



Universidad
Carlos III de Madrid

INGENIERÍA INFORMÁTICA

PROYECTO FIN DE CARRERA

APLICACIÓN SW GESTIÓN CITAS

Autor: José Miguel Ballesteros Sánchez

Tutora: Ana María Iglesias Maqueda

Leganés, julio de 2015

Título: Aplicación SW Gestión Citas

Autor: José Miguel Ballesteros Sánchez

Tutora: Ana María Iglesias Maqueda

EL TRIBUNAL

Presidente: Elena Castro Galán

Vocal: Susana Fernández Arregui

Secretario: Harith Al-Jumaily

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día 29 de Julio de 2015 en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

Agradecimientos

En primer lugar, quisiera agradecer a mi familia el cariño, apoyo y comprensión que me ha permitido completar mis estudios y felicitarles porque gran parte de este resultado hubiera sido imposible sin ellos.

Quisiera agradecer especialmente a mi mujer Ana, sus horas, días y meses que ha tenido que llevar sola el peso de la familia debido a mis interminables prácticas, exámenes, etc.

Mis hijos, Mario y Jorge, podrán disfrutar más tiempo conmigo y dejarán de tener que preguntarme cada vez que salen a la calle: “¿te vienes o tienes deberes del cole?”.

En segundo lugar, quisiera aprovechar para agradecer tanto a mis responsables como a mis compañeros del Servicio de Informática, y muy especialmente a los componentes del Área de Desarrollo y Soporte, las facilidades y ayuda para la realización de este proyecto.

En tercer lugar, no quisiera olvidar a mi tutora que ha tenido que soportar “mis continuas desapariciones” por motivos nada comunes para un estudiante (enfermedades de hijos y demás).

Sinopsis

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de una aplicación de gestión de Citas a utilizar por los diferentes servicios y departamentos de la Universidad Carlos III de Madrid y sus potenciales usuarios destino (tanto miembros de la comunidad Universitaria como personal externo).

Además, dicho desarrollo debe enmarcarse tanto en la metodología de desarrollo vigente en el Área de Desarrollo del Servicio de Informática y Comunicaciones como su integración con el resto de sistemas que forman parte de la infraestructura de la Universidad Carlos III de Madrid.

Abstract

The objective of this project is the development of a management application Appointment by the different services and departments of the University Carlos III of Madrid and its potential target users (both members of the University community as outsiders).

In addition, the above mentioned development must be framed so much in the methodology of Development Area of the Service of Computing and Communications as its integration with the rest of systems that form a part of the infrastructure of the University Carlos III of Madrid.

Índice General

1. Introducción	16
1.1. Motivación	16
1.2. Alcance	17
1.3. Estructura del documento	18
2. Gestión del Proyecto	19
2.1 Metodología de Desarrollo.....	19
2.2 Ciclo de Vida.....	21
2.3 Planificación del Proyecto.....	22
2.3.1. Planificación Inicial.....	22
2.4 Análisis de Costes	24
3. Estado del Arte	26
3.1. Aplicación de gestión de citas utilizada anteriormente en UC3M	26
3.2. Sistemas similares en el mercado	27
3.3. Discusión.....	28
4. Análisis del Sistema.....	32
4.1 Alcance del Sistema.....	32
4.2 Identificación de Requisitos	34
4.2.1 Requisitos Funcionales	35
4.2.2 Requisitos No Funcionales.....	50
5. Diseño de la Aplicación	58
5.1. Arquitectura	58
5.2. Especificación de Casos de Uso.....	61
5.2.1. Notación a utilizar.....	61
5.2.2. Diagrama General	62
5.2.3. Tramitar Citaciones	63

5.3.	Diseño BBDD	64
5.3.1.	Diagrama Entidad/Relación	64
5.3.2.	Diagrama Relacional	66
6.	Implementación	69
6.1.	Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD).....	70
6.2.	Codificación.....	71
6.2.1.	Modelo Vista Controlador	71
6.3.	Integración Servicios Web y otros sistemas	72
6.3.1.	Sistema de autenticación (SSO y LDAP)	73
6.3.2.	Servicios Web de Permisos y Grupos	74
6.3.3.	Servicios Web de Personas	75
6.3.4.	Servidor de Informes	76
6.3.5.	Servidor de Correo	76
7.	Pruebas	77
7.1.	Objetivos	77
7.2.	Participantes	78
7.3.	Proceso de Evaluación	80
7.3.1.	Batería de cuestionarios para los usuarios de la aplicación.....	82
7.3.2.	Prueba de evaluación del Sitio Web.....	93
7.4.	Principales conclusiones y trabajos futuros	97
8.	Conclusiones y trabajos futuros.....	102
9.1.	Conclusiones.....	102
9.2.	Trabajos futuros	103
9.	Bibliografía y Referencias	104
9.1.	Bibliografía Impresa	104
9.2.	Referencias Software	105
10.	Acrónimos.....	107
11.	Anexos	108

11.1.	Anexo I. Batería de cuestionarios de los usuarios de la aplicación	108
11.2.1.	Cuestionario Servicio de Prevención.....	108
11.2.2.	Cuestionario específico de la aplicación	109
11.2.3.	Cuestionario específico de los Gestores	115
11.2.	Anexo II. Instrucciones para la realización del experimento	118
11.2.1.	Creación de Cita o calendario	119
11.2.2.	Resolución de incidencias y tareas de gestión.....	125
11.3.	Anexo II. Manual del Usuario	126
11.3.1.	Manual del Usuario	127
11.3.2.	Introducción.....	128
11.3.3.	Mis Citaciones	129
11.3.4.	Gestión de Citas.....	132
11.3.5.	Gestión de Citaciones	140

Índice de Figuras

Figura-1.	Ciclo de Vida de SCRUM	21
Figura-2.	Planificación del Proyecto	22
Figura-3.	Diagrama de Gantt	23
Figura-4.	Análisis de Costes	24
Figura-5.	Google Trends Framework.....	30
Figura-6.	Stackoverflow tags	31
Figura-7.	Modelo-Vista-Controlador	58
Figura-8.	Infraestructura hardware entorno de desarrollo	59
Figura-9.	Infraestructura utilizada por la aplicación Citas	60
Figura-10.	Diagrama General	62
Figura-11.	Tramitar Citaciones	63
Figura-12.	Diagrama Entidad/Relación.....	65
Figura-13.	Diagrama Relacional	66
Figura-14.	Framework Grails	69
Figura-15.	Estructura directorios proyecto Grails	71
Figura-16.	Proceso de Validación.....	73
Figura-17.	Integración Serv. Web Permisos y Grupos	74
Figura-18.	Integración Serv. Web Personas.....	75
Figura-19.	Gráfico encuestas por Campus.....	85
Figura-20.	Gráfico encuestas por Sexo	86
Figura-21.	Gráfico encuestas por Edad	86
Figura-22.	Preguntas del cuestionario del Servicio de Prevención	108
Figura-23.	Preguntas sobre los Datos del Encuestado y preguntas comunes.....	109
Figura-24.	Preguntas sobre Estructura del Sitio Web / Operativa del Sitio Web.....	110
Figura-25.	Preguntas sobre Información al Usuario / Terminología del Sitio Web.....	111

Figura-26.	Preguntas Contenido / Características Sitio Web /Información y Búsquedas.....	113
Figura-27.	Preguntas sobre Control y Retroalimentación / Fidelidad	114
Figura-28.	Preguntas Datos Encuestado / Preguntas Comunes (Formulario Gestores).....	115
Figura-29.	Preguntas Comparativa versión anterior (Formulario Gestores).....	116
Figura-30.	Datos de citación concertada y acciones	129
Figura-31.	Datos de procesos de citación disponibles	130
Figura-32.	Datos de la ubicación de una fase	130
Figura-33.	Datos del calendario de citación	131
Figura-34.	Menú de Gestión de Citas	132
Figura-35.	Listado de citas disponibles	132
Figura-36.	Pestañas de la edición de Citas	133
Figura-37.	Formulario propiedades de la Cita	134
Figura-38.	Vista de elementos de una cita	135
Figura-39.	Vista detalle de una fase	136
Figura-40.	Vista detalle de una ubicación.....	137
Figura-41.	Vista detalle de un tramo.....	138
Figura-42.	Vista detalle de una excepción.....	139
Figura-43.	Vista menú Citaciones.....	140
Figura-44.	Vista gestión de incidencias	141
Figura-45.	Vista calendario de citación.....	142
Figura-46.	Vista listado de citaciones por ubicación.....	143
Figura-47.	Vista gestión de reservas	143
Figura-48.	Vista formulario Control de Asistencia	144
Figura-49.	Vista informe Control de Asistencia	144
Figura-50.	Vista informe Control de Cambios.....	145

Índice de Tablas

Tabla-1.	Comparación Metodologías	20
TABLA-2.	Tabla de amortización	25
TABLA-3.	Tabla comparativa soluciones de empresas externas	28
Tabla-4.	Tabla comparativa frameworks	29
Tabla-5.	Comparativa Frameworks / Características	31
Tabla-6.	Tabla de Conceptos	33
Tabla-7.	Tabla Esquema Requisitos	34
Tabla-8.	RF 1.1 – Consulta de Citas disponibles	35
Tabla-9.	RF 1.2 – Consulta de Citas próximas	35
Tabla-10.	RF 1.3 – Consulta de Citaciones realizadas (histórico)	35
Tabla-11.	RF 1.4 – Solicitud de Citación	36
Tabla-12.	RF 1.5 – Solicitud de citación. Citación con consentimiento previo	36
Tabla-13.	RF 1.6 – Borrado / Modificación de Citación realizada	36
Tabla-14.	RF 2.1 – Gestión de Grupos de Usuarios de una Cita	37
Tabla-15.	RF 3.1 – Gestión de Tipos de Citas	37
Tabla-16.	RF 4.1 – Gestión de Roles	38
Tabla-17.	RF 4.2 – Gestión de Permisos	38
Tabla-18.	RF 5.1 – Gestión de Citas	39
Tabla-19.	RF 5.2 – Consulta de Citas	39
TABLA-20.	RF 5.3 – Alta / Baja Lógica de Citas	40
Tabla-21.	RF 5.4 – Gestión del Consentimiento de la Cita	40
Tabla-22.	RF 5.5 – Gestión de Grupos de Usuarios asociados a una Cita	40
Tabla-23.	RF 5.6 – Duplicar una Cita	40
Tabla-24.	RF 6.1 – Gestión de Fases	41

Tabla-25.	RF 6.2 – Consulta de Fases	41
Tabla-26.	RF 6.3 – Alta / Baja /Modificación de Fases.....	42
Tabla-27.	RF 6.4 – Gestión de Aviso Recordatorio de Fases	42
Tabla-28.	RF 6.5 – Envío de Aviso Recordatorio de Fases	42
Tabla-29.	RF 6.6 – Envío de Mensaje a usuarios de una Fase	42
Tabla-30.	RF 7.1 – Gestión de Ubicaciones	43
Tabla-31.	RF 7.2 – Alta/ Baja /Modificación de Ubicaciones	43
Tabla-32.	RF 7.3 – Consulta de Ubicaciones	43
Tabla-33.	RF 8.1 – Gestión de Tramos	44
Tabla-34.	RF 8.2 – Alta / Baja /Modificación de Tramos	44
Tabla-35.	RF 8.3 – Consulta de Tramos	44
Tabla-36.	RF 9.1 – Gestión de Excepciones	45
Tabla-37.	RF 9.2 – Alta / Baja /Modificación de Excepciones	45
Tabla-38.	RF 9.3 – Consulta de Excepciones	45
Tabla-39.	RF 10.1 – Control de Asistencia	46
Tabla-40.	RF 10.2 – Gestión de Citaciones de Usuarios	46
Tabla-41.	RF 10.3 – Gestión de Citaciones: Reservas	47
Tabla-42.	RF 10.4 – Envío de Correo a Lista de Asistentes	47
Tabla-43.	RF 11.1 – Consulta de Citaciones	48
Tabla-44.	RF 11.2 – Listados: Exportación de Listados	48
Tabla-45.	RF 11.3 – Listados: Ordenación de Listados	48
Tabla-46.	RF 11.4 – Listados: Filtrado de resultados	48
Tabla-47.	RF 12.1 – Registro de Alta de Citación	49
Tabla-48.	RF 12.2 – Registro de Modificación de Citación	49
Tabla-49.	RF 12.3 – Registro Baja de Citación	49
Tabla-50.	RNF 1.1 – Páginas HTML válidas	50
Tabla-51.	RNF 1.2 – Hojas de estilo CSS válidas	50
Tabla-52.	RNF 1.3 – Accesibilidad A.....	50

Tabla-53.	RNF 1.4 – Accesibilidad AA	51
Tabla-54.	RNF 1.5 – Funcionamiento con navegador Web	51
Tabla-55.	RNF 1.6 – Compatibilidad con navegador “Firefox”	51
Tabla-56.	RNF 1.7 – Compatibilidad con navegador “Internet Explorer”	51
Tabla-57.	RNF 1.8 – Compatibilidad con navegador “Safari”	52
Tabla-58.	RNF 1.9 – Compatibilidad con navegador “Chrome”	52
Tabla-59.	RNF 2.1 –Validación por SSO	53
Tabla-60.	RNF 2.2 –Acceso alternativo por usuario/clave	53
Tabla-61.	RNF 2.3 –Seguridad en el envío de usuario/clave	53
Tabla-62.	RNF 2.4 –Autorización para acceder al sistema	53
Tabla-63.	RNF 2.5 – Cumplimiento de la LOPD	54
Tabla-64.	RNF 2.6 –Autorización para utilizar procesos del sistema	54
Tabla-65.	RNF 2.7 –Registro de accesos	55
Tabla-66.	RNF 2.8 – Mantenimiento de registro de accesos	55
Tabla-67.	RNF 2.8 – Mantenimiento de registro de accesos	55
Tabla-68.	RNF 3.1 – Lenguaje de programación	56
Tabla-69.	RNF 3.2 – Control de versiones	56
Tabla-70.	RNF 4.1 – Tiempo de acceso máximo	56
Tabla-71.	RNF 4.2 – Tiempo de acceso medio	56
Tabla-72.	RNF 5.1 – Guía de instalación y mantenimiento	57
Tabla-73.	RNF 5.2 – Manual de usuario	57
Tabla-74.	Caso de Uso: Iniciar Sesión	62
Tabla-75.	Caso de Uso: Tramitar Citaciones	63
Tabla-76.	Tabla descriptiva del cuestionario del Serv. Prevención	82
Tabla-77.	Tabla descriptiva del cuestionario específico de la aplicación	83
TABLA-78.	Tabla descriptiva del cuestionario para Gestores	84
Tabla-79.	Tabla de preguntas cuestionario Serv. Prevención (Media, Media, Varianza)	85
Tabla-80.	Tabla de preguntas Estructura Sitio Web / Objetivos (Media, Varianza)	87

Tabla-81.	Tabla de preguntas Información Sitio Web / Terminología (Media, Varianza)	88
Tabla-82.	Tabla de preguntas Contenido / Características / Inf. Y Búsq. (Media, Varianza)	89
TABLA-83.	Tabla de preguntas Control y Retroalimentación / Fidelidad. (Media, Varianza).....	90
Tabla-84.	Tabla de preguntas Cuestionario de Gestores. (Media, Varianza)	91
Tabla-85.	Tabla descriptiva del prueba evaluación Sitio Web	93
TABLA-86.	Tabla de preguntas comunes a los 3 cuestionarios	97
Tabla-87.	Tabla de preguntas agrupadas por categoría	98
Tabla-88.	Tabla de preguntas con puntuaciones más baja	99
Tabla-89.	Tabla de puntuaciones por métricas	100
Tabla-90.	Tabla de puntuaciones por características	100
Tabla-91.	Tabla de métricas asociadas a las preguntas del C. Serv. Prevención	108
TABLA-92.	Tabla de preguntas Estructura Sitio Web - Métricas.....	110
Tabla-93.	Tabla de preguntas Operativa Sitio Web - Métrica.....	110
Tabla-94.	Tabla de preguntas Información al Usuario – Métrica	111
Tabla-95.	Tabla de preguntas de Terminología Sitio Web – Métrica	112
Tabla-96.	Tablas de preguntas de Contenido / Características /Información - Métrica.....	113
Tabla-97.	Tabla de preguntas de Control de Realimentación – Métrica	114
Tabla-98.	Tabla de preguntas de Fidelidad - Métrica	114
Tabla-99.	Tabla de preguntas Comparativa versión anterior- Métrica	117
Tabla-100.	Datos de la Cita	119
Tabla-101.	Datos de la Fase	120
Tabla-102.	Datos de la Ubicación.....	121
Tabla-103.	Datos del Tramo	122
Tabla-104.	Datos de la Excepción.....	123

1. Introducción

En este apartado, se realiza una pequeña descripción de las necesidades y motivos que han provocado la realización de este sistema de gestión de Citas para la Universidad Carlos III de Madrid (a partir de ahora UC3M).

También se describirá el contenido de este documento y las partes en las que está estructurado.

1.1. Motivación

Anteriormente a la realización del presente proyecto fin de carrera, la Universidad Carlos III de Madrid (a partir de ahora UC3M) disponía de un sistema para la gestión de las citas del reconocimiento médico realizado a los trabajadores de la UC3M. El desarrollo de esta aplicación fue realizado por uno de los principales proveedores de software para el ámbito universitario.

Pasados los años, a través del Área de Desarrollo y Soporte (a partir de ahora ADYS) del Servicio de Informática y Comunicaciones (a partir de ahora SdIC) de la UC3M, se canalizó la necesidad aportada desde el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UC3M, para actualizar las funcionalidades del este sistema de gestión.

Entre las funcionalidades de las que carecía la anterior aplicación se destaca el envío de avisos de correo recordatorio al usuario con los datos de su citación con varios días de antelación a la misma y una administración descentralizada de la misma donde cada administrador solamente pudiera acceder a gestionar las citas de su propio servicio sin poder modificar las citas de otros.

Uno de los puntos a destacar en el desarrollo de esta nueva aplicación es la necesidad de su integración dentro de la infraestructura de la UC3M, siendo necesaria la intercomunicación con sistemas de autenticación, servicios de correo, y otros sistemas que permitan complementar la información de nuestra aplicación (ej., información de usuarios, colectivos a los que poder asignar las diferentes citaciones, etc.).

Un grupo de personas del SdIC, en su condición de servicio transversal a toda la comunidad universitaria, tuvieron diferentes reuniones con algunos servicios de la UC3M para recopilar aquellas nuevas funcionalidades o mejoras que junto a las anteriormente reseñadas nos permitieran tener todos los datos necesarios para determinar la mejor forma de abarcar este proyecto.

1.2. Alcance

Llegados a este punto, desde el SdIC se decidió aprovechar la primera versión como punto de partida para realizar esta nueva versión, siendo esta vez realizada dentro del SdIC, más concretamente en ADYS, para cubrir los nuevos requerimientos planteados.

El objetivo principal era cubrir las nuevas funcionalidades solicitadas para adaptarla a los nuevos servicios de la UC3M que van a utilizar la aplicación, eliminando los problemas que impidieron evolucionar la primera versión.

Queremos resaltar que el desarrollo e implementación de este proyecto ha sido realizado dentro de una institución u organización real, donde ha sido necesario tratar con diferentes personas y servicios cada una de ellos con sus necesidades y prioridades, tanto a nivel funcional como a nivel de plazos de entrega con la dificultad que eso conlleva. También ha sido importante y estrecha la colaboración con otras áreas dentro del SdIC para la correcta integración de este proyecto en la infraestructura de la UC3M.

No ha sido objetivo de este desarrollo poder trasladarlo a otras organizaciones o empresas aunque sí se ha tenido en cuenta por parte del equipo de desarrollo el ser lo más flexibles a la hora de incorporar futuras modificaciones y no caer en los defectos achacados a la primera versión.

A lo largo del documento puede ocultarse o no darse completamente cierta información que desde el SdIC nos han recomendado encarecidamente que mantengamos la privacidad de dichos datos. Entendemos que para la comprensión y estudio de este documento no es necesario conocer aspectos tan técnicos como nombres de servidores, direccionamiento, etc.

1.3. Estructura del documento

El presente documento pretende exponer de forma detallada el proceso que ha llevado a fin la realización del nuevo software. En él se especifican las diferentes etapas por las que pasa el desarrollo del proyecto aunque puede ser que no coincide el orden exacto de enumeración de las mismas con el orden el que se han realizado aunque se considera que este primero ayudará al lector a una mejor comprensión del mismo.

Las partes en las que se divide el presente documento son:

1. **Introducción:** Descripción general del objetivo del proyecto así como de la estructura del mismo.
2. **Gestión del Proyecto:** Explicación de la metodología de trabajo seguida para este proyecto donde destaca el ciclo de vida del proyecto, la metodología de desarrollo utilizada y el análisis de costes del proyecto.
3. **Estado del arte.** Explicación de las diferentes alternativas que hemos encontrado en el mercado que pudieran cubrir nuestras necesidades así como los motivos y decisiones que nos han llevado a una decisión a la hora de realizar finalmente el proyecto.
4. **Análisis:** Proceso de toma de requisitos a los usuarios y transformación de los mismos en los diferentes casos de uso.
5. **Diseño:** Explicación de la arquitectura software y del sistema consideradas más apropiadas para el análisis realizado. Además se elaborará el modelo de datos a partir del modelo relacional.
6. **Implementación:** Se describirán las diferentes tecnologías utilizadas a la hora de implementar nuestro proyecto y se describirán aquellos sistemas con los que interactúa nuestra aplicación.
7. **Validación:** Mostraremos las diferentes pruebas y resultados de las mismas realizadas a en el proyecto.
8. **Conclusiones y trabajos futuros:** Enumeraremos las conclusiones obtenidas como resultado de nuestro proyecto y describiremos aquellos trabajos a realizar para mejorar nuestro proyecto.
9. **Bibliografía y Referencias:** Detalle de las documentos, libros, páginas web utilizadas como soporte para la realización de este proyecto.
10. **Acrónimos:** Detalle de los diferentes acrónimos y siglas utilizados a lo largo del documento
11. **Anexos:** Documentos que complementan la información detallada en este documento (manual del usuario y cuestionarios de evaluación).

2. Gestión del Proyecto

2.1 Metodología de Desarrollo

Para el desarrollo de este proyecto, y teniendo la experiencia adquirida en otros proyectos realizados con éxito dentro de ADYS se ha apostado por la visión de las metodologías ágiles de desarrollo de software.

La idea es dar más valor al individuo a su cooperación con el cliente y al **desarrollo incremental** de un software con **iteraciones muy cortas**.

En este punto es necesario matizar que no se ha seguido al pie de la letra ninguna metodología en concreto sino que se ha realizado un seguimiento de las pautas recogidas dentro del “Principio Manifiesto Ágil” [\[Beck et al., 2001\]](#), (más concretamente los principios ágiles de desarrollo de software).

A continuación se enumeran estos principios:

- Satisfacer al cliente con la entrega temprana y continua de software con valor.
- Predisposición y aceptación al hecho de que los requisitos son cambiantes.
- Trabajo colaborativo y cotidiano entre los desarrolladores y los responsables de negocio
- Equipo de desarrollo motivado facilitándoles el entorno deseado y apoyándoles en todo lo que sea necesario.
- Promover la comunicación cara a cara entre los miembros del equipo como mejor método para la transmisión de información.
- El software funcional es la mejor medida del progreso.
- Los “procesos ágiles” promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
- La simplicidad o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Intentando reafirmar esta decisión a la hora de seleccionar este tipo de metodología, se utilizará la [Tabla-1](#) donde se recogen las “Actas Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software”:

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia al cambio
Impuestas internamente por el equipo	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

Tabla-1. Comparación Metodologías

2.2 Ciclo de Vida

Los principios anteriormente expuestos se han plasmado en las siguientes prácticas ágiles a la hora de llevar a cabo el ciclo de vida del proyecto.

- **Reuniones frecuentes con el personal implicado.** Para ello se han realizado sucesivas reuniones con los diferentes servicios implicados, siendo mayores al principio con el Servicio de Prevención que fue el promotor de este cambio. En sucesivas reuniones se fueron incorporando progresivamente el resto de servicios.
- **Minimización del trabajo individualizado.** Se ha promovido el trabajo en grupos de por lo menos 2 personas, siendo recomendada la mezcla entre personas que estuvieron en el proyecto inicial y miembros que se incorporaban de nuevas a esta segunda versión. Se consideró imprescindible el tener “miembros con una visión limpia” del proyecto sin las posibles lógicas encasillamientos de un miembro que lleva bastante tiempo en el mismo.
- **Desarrollo de componentes en ciclos de tiempo cortos.** Para ello se ha realizado una división en componentes que pudieran ser desarrollados en espacios cortos de tiempo y que nos permitieran tener un entregable que pudiera ser utilizado.
- **Siempre se tiene la posibilidad de incorporar nuevos requisitos,** que permitan mejorar o aumentar las prestaciones del producto desarrollado hasta la fecha.
- **Uso de pruebas de integración y unitarias,** que son utilizadas cada vez que se finaliza un nuevo componente o se actualiza la funcionalidad de uno existente para comprobar el correcto funcionamiento del sistema.
- Con componentes completos, dependiendo de la existencia de nuevos requisitos o funcionalidades, se pueden realizar nuevos ciclos de desarrollo para introducir dichos cambios.

Se puede comprobar cómo el ciclo de vida del proyecto se parece mucho al ciclo de vida de construcción de SCRUM [Scrum] en la Figura-1 donde se realizan cada “sprint” para un número de requisitos, con un seguimiento diario o semanal y demostración para poder continuar el desarrollo.

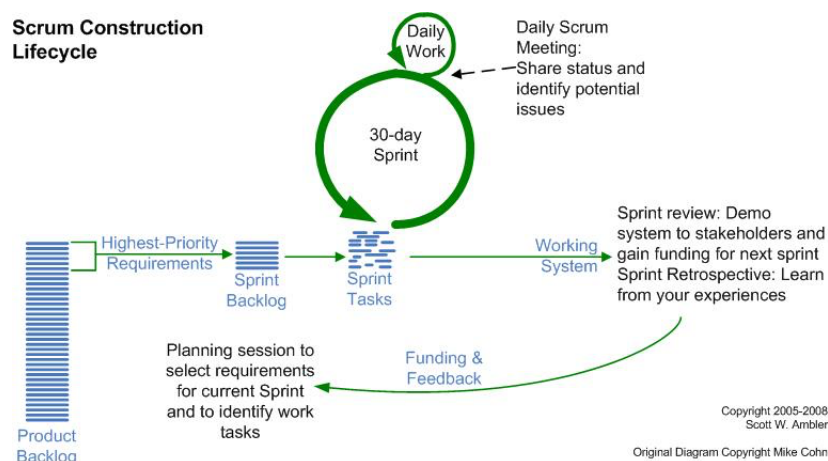


Figura-1. Ciclo de Vida de SCRUM

(imagen obtenida de [“The Agile System Development Life Cycle \(SDLC\)”](#))

2.3 Planificación del Proyecto

En este apartado se mostrarán tanto la planificación inicial del proyecto como la planificación final (tiempos reales).

Posteriormente se explicará cuáles han sido los motivos que han originado la desviación de los cálculos inicialmente planificados.

2.3.1. Planificación Inicial

En el siguiente apartado reflejamos los tiempos iniciales calculados a la hora de afrontar el proyecto.

Como se puede observar en la [Figura-2](#) la planificación inicial refleja que serán necesario **285 días** desde el comienzo del mismo hasta la conclusión del mismo y su puesta en producción.

Puede dar la sensación que los tiempos dedicados a los dos últimos apartados pueden estar “sobredimensionados” pero si nos fijamos en detalle podemos comprobar que en esos períodos están incluidos largos períodos en los que la Universidad está sin actividad y no se puede avanzar en el mismo.

También en el último apartado “Piloto de aplicación” se ha considerado la problemática de conseguir que todos los diferentes grupos de gestores pudieran realizar las pruebas respectivas para confirmar que la aplicación estaba preparada para pasar a producción.

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
1	Documentación Proyecto - Citas	285 días?	mié 14/12/11	mar 15/01/13		
2	▢ Análisis	73 días	jue 15/12/11	lun 26/03/12		
3	Toma de Requisitos	28 días	jue 15/12/11	lun 23/01/12		
4	Estudio alternativas mercado	41 días	mar 24/01/12	mar 20/03/12		
5	Planificación proyecto y Costes	1 día	mié 21/03/12	mié 21/03/12	4	
6	Planificación proyecto y Costes	3 días	jue 22/03/12	lun 26/03/12	5	
7	▢ Infraestructura	4 días	lun 26/03/12	vie 30/03/12	2	
8	Elección Hardware / Software	4 días	mar 27/03/12	vie 30/03/12		
9	Adquisición hardware	0 días	lun 26/03/12	lun 26/03/12		
10	Instalación Entorno de Desarrollo	3 días	mié 28/03/12	vie 30/03/12		
11	▢ Diseño	9 días?	mar 10/04/12	vie 20/04/12		
12	Diseño lógico modelo de datos	4 días	mar 10/04/12	vie 13/04/12		
13	Diseño físico modelo de datos	5 días	lun 16/04/12	vie 20/04/12	12	
14	Creación esquema de base de datos	1 día?	vie 20/04/12	vie 20/04/12		
15	▢ Implementación	68 días?	lun 23/04/12	mié 25/07/12		
16	Desarrollo menú principal y submenús	11 días?	lun 23/04/12	lun 07/05/12		
17	Integración con sistemas de autenticación LDAP y SSO	3 días?	mar 08/05/12	jue 10/05/12		
18	Integración con Servicios Web (personas y permisos)	2 días	jue 10/05/12	vie 11/05/12		
19	Desarrollo funcionalidad menú Gestión de Citas	15 días?	lun 14/05/12	vie 01/06/12		
20	Primera Reunión de Seguimiento	1 día?	lun 04/06/12	lun 04/06/12	19	
21	Desarrollo funcionalidad menú Mis Citaciones	9 días?	mar 05/06/12	vie 15/06/12		
22	Desarrollo menú Gestión de Citaciones	21 días?	lun 18/06/12	lun 16/07/12		
23	Desarrollo menú Administración	7 días?	mar 17/07/12	mié 25/07/12		
24	▢ Pruebas	41 días?	vie 03/08/12	vie 28/09/12	15	
25	Pruebas Unitarias	6 días	vie 03/08/12	vie 10/08/12		
26	Pruebas Integración AdyS	14 días	lun 13/08/12	jue 30/08/12	25	
27	Segunda Reunión de Seguimiento	1 día?	lun 03/09/12	lun 03/09/12		
28	Resolución incidencias pruebas anteriores	19 días?	mar 04/09/12	vie 28/09/12		
29	▢ Piloto de Aplicación	53 días?	jue 01/11/12	lun 14/01/13		
30	Presentación de Piloto Aplicación	1 día?	jue 01/11/12	jue 01/11/12		
31	Pruebas Integración Gestores Aplicación	21 días?	vie 02/11/12	vie 30/11/12		
32	Resolución incidencias pruebas anteriores	10 días?	lun 03/12/12	vie 14/12/12		
33	Puesta en producción de la aplicación	5 días?	mar 08/01/13	lun 14/01/13		
34	Finalización del Proyecto	2 días	mar 15/01/13	mié 16/01/13	2:7:11:24:15:29:1FF	

Figura-2. Planificación del Proyecto

En la [Figura-3](#) se muestra la relación de tareas a realizar con la información de la precedencia de las mismas y cuándo debe comenzar cada una de ellas.

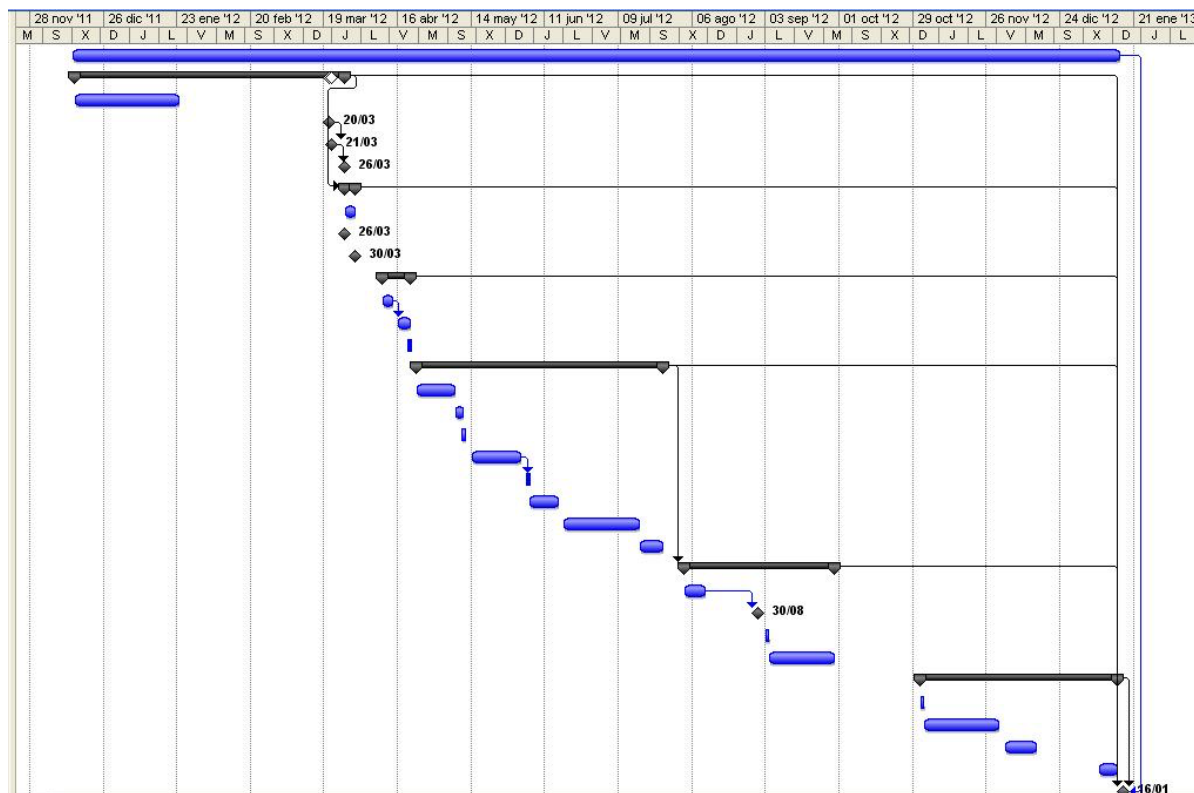


Figura-3. Diagrama de Gantt

En el tramo final del proyecto se empezó a utilizar la herramienta JIRA [\[Jira\]](#) que permite realizar un seguimiento de las tareas e incidencias pendientes de realizar en el proyecto con la posibilidad de ir reflejando los tiempos reales dedicados a cada tarea (no sólo los programados inicialmente).

Con esta herramienta se pueden categorizar las incidencias/tareas pendientes pudiendo agruparse las mismas por versión a desplegar; también queremos reflejar que es una herramienta colaborativa que permite participar tanto a los desarrolladores como a los usuarios finales (siendo este el punto de entrada de las mejoras/incidencias sobre la aplicación actual).

Una de las características más potentes es la posibilidad de asignar el trabajo a cada uno de los miembros que forman el equipo y poder hacer un seguimiento del mismo.

2.4 Análisis de Costes

La finalización del proyecto tuvo un retraso de **17 días**, principalmente al retraso por parte de algunos servicios en la realización de las pruebas del piloto en la fase de implantación del proyecto (el motivo fue el solapamiento con otras tareas que tenían más prioridad).

Se quiere destacar que este retraso no impidió que el Reconocimiento de la Universidad se realizará con esta aplicación (con buenos resultados como se explicará en próximos apartados).

Presupuesto del Proyecto	
Autor:	José Miguel Ballesteros Sánchez
Departamento:	Área de Desarrollo y Soporte (Servicio de Informática)
Descripción:	Desarrollo de aplicación para la gestión de las Citas con los diferentes Servicios de la Universidad
Duración:	40 semanas
Costes coordinación y dirección):	15%
Presupuesto total del Proyecto:	74.968,11 €

Desglose del Presupuesto	
Costes Directos:	

Personal:				
Apellidos y Nombre:	Categoría:	Dedicación (hombre/horas/proyecto):	Coste (hombre/hora):	Coste(euros):
José Pablo Fernández	Ingeniero Senior	70	70	4900,00
José Miguel Ballesteros Sánchez	Ingeniero	1600	40	64000
Total:				68900,00

Equipamiento:					
Descripción:	Coste (Euros):	% Dedicación Proyecto:	Dedicación (meses)	Período de Depreciación:	Coste(euros):
Equipo Personal:	850	100	12	60	170
Servidores Aplicaciones:	3000	100	12	60	600
Servidor BBDD (Oracle):	2763	100	12	60	552,6
Total:					1322,6

Licencias SW:		
Descripción:	Empresa Proveedora:	Coste(euros):
Licencia Oracle:	Oracle	60
Total:		60

Presupuesto Total:	
Categoría:	Coste (euros):
Personal:	68900,00
Amortización:	1322,60
Licencias SW:	60,00
Costes coordinación y dirección (15%):	4685,51
Coste total:	74968,11

Figura-4. Análisis de Costes

En el siguiente apartado se analizarán los valores mostrados en la tabla anterior [Figura-4](#):

El valor final del presupuesto asciende a **74.968,11€**.

Para calcular el valor de cada uno de los miembros que han participado en el Proyecto:

- El ingeniero Senior dedicó 70 horas al proyecto (1 hora cada una de las 40 semanas y 30 horas en las fases iniciales de Análisis y Diseño).
- El ingeniero dedicó 8 horas * 5 días * 40 semanas al proyecto dividido en cada una de las partes en las que se compone.

Los precios/hora son expresados con IVA.

El cálculo del Equipamiento (más concretamente la amortización del mismo) se ha calculado teniendo en cuenta el tiempo de utilización del mismo y los meses de depreciación que se han estimado (5 años / 60 meses).

$$(A \div B) * C * D$$

"A" es el número de meses desde la fecha de facturación del equipamiento en el que este es usado,

"B" es el período de depreciación (60 meses),

"C" es el coste del equipamiento (sin IVA)

"D" es el tanto % de dedicación al proyecto en cuestión)

Tabla-2. Tabla de amortización

También se ha calculado el precio de la licencia software de BBDD necesaria para puesta en producción de la aplicación.

A todos estos valores se han sumado un 15% del total donde se incluyen todos los costes indirectos derivados del desarrollo del proyecto (dietas, viajes, reuniones, etc.).

3. Estado del Arte

A continuación, se presenta el estado de la cuestión relativo al proyecto fin de carrera.

En este apartado se empezará describiendo la aplicación anteriormente utilizada, pasando por la valoración de diferentes alternativas del mercado hasta la decisión de la mejor solución posible al problema.

3.1. Aplicación de gestión de citas utilizada anteriormente en UC3M

En este punto, se describe el software que se utilizaba por parte de la Universidad Carlos III para la gestión de las citas (principalmente el Reconocimiento Médico Anual de la UC3M).

El software había sido desarrollado años atrás por uno de los proveedores de Servicios Software de la UC3M (desarrollado por la empresa SIGMA [\[Sigma\]](#), estuvo 3 años en producción). Este software, estaba siendo implementado en otras instituciones con éxito asegurándonos que era fácilmente adaptable a la UC3M por lo que se eligió esta opción.

Pasada su implantación con éxito para la cita del Reconocimiento Médico, y dada la visión transversal del SdIC dentro de la UC3M se consideró oportuno la posibilidad de utilizar este sistema para otros servicios y/o unidades con lo que se mejoraría el servicio prestado y así se conseguiría justificar el precio elevado de este desarrollo/producto.

Lógicamente, estas nuevas unidades solicitaban sus nuevos requerimientos y así se le hizo llegar al proveedor software para su implementación. En este momento empezaron las dificultades para avanzar en el proyecto ya que siempre existía un impedimento para no realizar los cambios solicitados:

- Excesivo coste de los mismos
- Tiempos de desarrollo que no se correspondían con acciones parecidas en otros proyectos que teníamos en paralelo.
- Retrasos en los plazos acordados y falta de comunicación de los motivos de los mismos.

Llegados a este punto y bajo las necesidades de poder cubrir las expectativas creadas en los diferentes servicios que habían empezado a utilizar la aplicación se decidió realizar un proyecto nuevo en el que se tendrían en cuenta todos los requisitos que poseía la actual aplicación y se incluirían los nuevos requisitos que fueran requeridos.

Entre estos nuevos requisitos estaban:

- Envío de correo recordatorio a los usuarios con los datos de su citación
- Una administración de los calendarios por cada uno de los tipos de cita existentes (hasta este momento la administración era única con los consiguientes problemas de seguridad que podían ocurrir).
- Informes detallados de los resultados de las citaciones de los usuarios (en esta versión los listados eran ofrecidos desde el SdIC bajo petición).
- Personalización de los colectivos de usuarios destinatarios de la aplicación (en esta versión solamente se podía clasificar entre Personal, Docentes y/o Estudiantes).

3.2. Sistemas similares en el mercado

Antes de afrontar el desarrollo del proyecto dentro del SdIC se realizó un estudio del mercado de varias alternativas software que pudieran cubrir las necesidades requeridas para nuestra aplicación.

En un primer momento se contactó con otras Universidades ya que se entendía que eran los clientes más parecidos a la UC3M y que podían estar utilizando una solución que fuera exportable a nuestra Universidad. La sorpresa fue que muchas de ellas estaban empezando a implantar el sistema que nosotros queríamos cambiar o incluso no tenían una solución software para esta funcionalidad tan demandada dentro del ámbito de una institución como es una Universidad con la cantidad de diferentes servicios que se prestan y que necesitan gestionar ordenadamente las citaciones de sus usuarios.

Lamentablemente, no se consiguió encontrar una solución que se adaptará tanto a los requisitos como a los plazos en los cuales se pensaba tener disponible la nueva versión.

Posteriormente, se realizó una búsqueda de productos que pudieran cumplir con las especificaciones de la aplicación. Se contactó con diferentes empresas y se evaluaron diferentes productos entre los que se pueden destacar:

- Clinic-Cloud [[Pgc](#)]
- TuOtempo [[TuOtempo](#)]
- Prisma Software Gestión [[Psg](#)]

También se sopesó la posibilidad de abarcar un proyecto a mayor escala con la utilización de algún ERP (SAP [[Sap](#)]) pero se consideró que la dimensión de este proyecto y su integración con el resto de sistemas de la Universidad (sin tener en cuenta el coste económico) llevó a descartar esta alternativa.

A la hora de seleccionar la mejor solución que se adapte a las necesidades de la Universidad, se realizó una comparativa de las anteriores empresas (también se incluyó Sigma en la misma) para estimar cuál de ellas sería la mejor solución dentro del marco de las especificaciones de nuestra aplicación.

Para ello se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- Plazo de entrega: El plazo de entrega máximo era de 1 año debido a compromisos establecidos desde ADYS con diferentes servicios para poner en marcha varios proyectos.
- Solución cerrada (sin futuras adaptaciones): Era imprescindible tener la posibilidad de poder incluir nuevas funcionalidades en un futuro en la aplicación para cubrir nuevas necesidades (no volvernos a encontrar en la misma situación).
- Solución integrada infraestructura UC3M. Era imprescindible que la solución ofrecida pudiera adaptarse a la cantidad de servicios web, sistema de autenticación y otros servicios internos que son necesarios para el correcto funcionamiento de la misma.
- Solución adaptable fuera del campo médico: Cualquier solución no debía limitarse al campo médico (donde solamente se contemplara la figura del paciente-médico) ya que en nuestro sistema intervienen otros actores (gestor, técnico).
- Precio adaptado a solución UC3M. El precio tanto del desarrollo como del mantenimiento debería estar ajustado en comparación al asignado en su momento a la aplicación anterior (hay que considerar la situación económica en la que se tomó esta decisión – 2011).

	Empresas/Productos				
Criterios valoración	Clinic-Cloud	TuOtempo	Prisma Software	Sigma	AdyS
Plazo entrega inferior a 1 año	✓	X	✓	X	✓
Solución cerrada (futuras adaptaciones)	X	X	✓	✓	✓
Solución integrada infraestructura UC3M	X	X	X	✓	✓
Solución adaptable fuera campo médico	✓	✓	✓	✓	✓
Precio adaptación a solución UC3M	X	✓	X	X	✓

Tabla-3. Tabla comparativa soluciones de empresas externas

3.3. Discusión

Teniendo en consideración los resultados que muestra la tabla [Tabla-3](#), ninguna de las nuevas alternativas ofrecidas mejora los datos ofrecidos por la empresa Sigma (versión anterior de la aplicación) con lo que se considera que la mejor solución es realizar el desarrollo del proyecto dentro de ADYS.

En el momento de comenzar el proyecto, la mayoría de los desarrollos realizados en ADYS estaban realizados bajo tecnología “Java 2 Enterprise Edition” (a partir de ahora J2EE).

Pensando siempre en mejorar el servicio que reciben nuestros usuarios, se decidió que podía ser un buen momento para probar algunas de las nuevas tecnologías o herramientas de desarrollo que estaban “haciendo camino” en paralelo a J2EE.

Aparte del propio conocimiento adquirido bajo esta nueva tecnología, se tenía el conocimiento y la experiencia durante varios años de uno de los proveedores de software (alguno de los proyectos están disponibles en la Universidad) que habían sido realizados en Grails [\[Grails\]](#) (framework de desarrollo sobre el lenguaje de programación Groovy [\[Groovy\]](#) basado en Java).

Antes de tomar la decisión del desarrollo de aplicaciones en este nuevo entorno de desarrollo software, se decidió evaluar las diferentes alternativas que ofrecía el mercado para así poder elegir la más apropiada para nuestras aplicaciones.

A la hora de plantearse cualquier alternativa se debía restringir la búsqueda a cualquier lenguaje de programación/framework que cumpla unas características básicas dentro de cualquier aplicación desarrollada dentro de ADYS:

- Plataforma Java -> aplicación que se ejecute en la máquina virtual de Java (a partir de ahora JVM)
- Aplicación Web
- Compatible con los “Integrated Development Environment” (a partir de ahora IDE) (programas de desarrollo) más comunes (Eclipse [\[Eclipse\]](#), IntelliJ IDEA [\[IntelliJ\]](#), Sublime Text [\[Sublime\]](#), etc.)

Teniendo en cuenta estas restricciones preliminares, siempre se deseó que el entorno de trabajo sea lo más productivo posible y que no nos resulte muy difícil el cambio al nuevo entorno. Si se realiza una clasificación de las características deseadas que debería tener, se puede uno encontrar con una relación como la que mostramos a continuación [Rai14]:

- Curva de aprendizaje: condición siempre deseada a la hora de cambiar de lenguaje de programación que la curva de aprendizaje del mismo sea lo más rápida posible.
- Complejidad del entorno: Entendido como la dificultad para configurar los diferentes elementos (base de datos, configuración, etc.) y que nos permitan empezar a desarrollar sin encontrar muchas dificultades.
- Facilidad de su uso: Grado de dificultad a la hora de realizar cualquier tarea.
- Documentación y Soporte: Cantidad de documentación disponible para el aprendizaje del mismo como Soporte disponible por la comunidad de usuarios que utilizan dicha herramienta.
- “Look and feel”: Capacidad de la aplicación de poder personalizar las diferentes vistas donde se presenta la información (tipografía, estilos y posición de elementos en la página).

Estudios realizados sobre la materia nos dan los resultados mostrados en la Tabla-4 [Map13] (solamente se han mostrado los resultados de algunas de las características anteriormente mencionadas):

	Spring MVC	Grails	Vaadin	GWT	Wicket	Play	Struts	JSF
Framework Complexity	3.5	3	4	4	2.5	2	4	3.5
Ease of Use	3	4.5	4.5	4	3.5	3.5	3	4
Documentation & Community	4	5	5	4.5	3	4	2.5	4.5
Throughput/ Scalability	4	4	4.5	4.5	3	5	3	4
Code	3	4.5	4	4	4.5	4	3	4
UX/Look and Feel	2	4	5	5	3.5	3	2.5	4.5
...								
Total	26	34.5	34.5	33	26.5	31	23	31.5

Tabla-4. Tabla comparativa frameworks

Si analizamos los datos comprobamos que en la categoría “Facilidad de Uso” destacan Grails y Vaadin con una nota de 4,5 sobre 5 siendo Spring MVC la peor valorada.

Con respecto a la “Documentación y el Soporte” las mejor valoradas vuelven a ser Grails y Vaadin con la máxima valoración posible 5 sobre 5. Wicket y Struts son las peor calificadas con 3 y un 2,5 respectivamente.

Para la “Complejidad del entorno” ninguna obtiene la máxima puntuación pero si destacan Vaadin y GWT con 4 sobre 5. En este apartado Grails se ve superada por casi todos los demás framework a excepción de Play que obtiene la más baja calificación con un 2.

En la última de las características evaluadas, “Look and feel”, (recordamos que el análisis tomado como referencia tiene más características que no hemos considerado apropiadas para nuestro ámbito) Vaadin y GWT obtienen la puntuación más alta (5/5) seguidas de JSF Y Grails.

Como conclusión, teniendo en cuenta la documentación consultada y las características mencionadas, se eligieron de los framework mostrados en la tabla anterior los más destacados en valoraciones (descartando “Java Server Faces” (a partir de ahora JSF) que fue el utilizado para la versión inicial de la aplicación). Los elegidos son:

- Grails
- Vaadin [[Vaadin](#)]
- Play [Play]
- Spring MVC [SpringMVC]

Si se revisan las consultas realizadas en uno de los navegadores más importantes sobre cada uno de los frameworks a evaluar aparece el siguiente resultado:

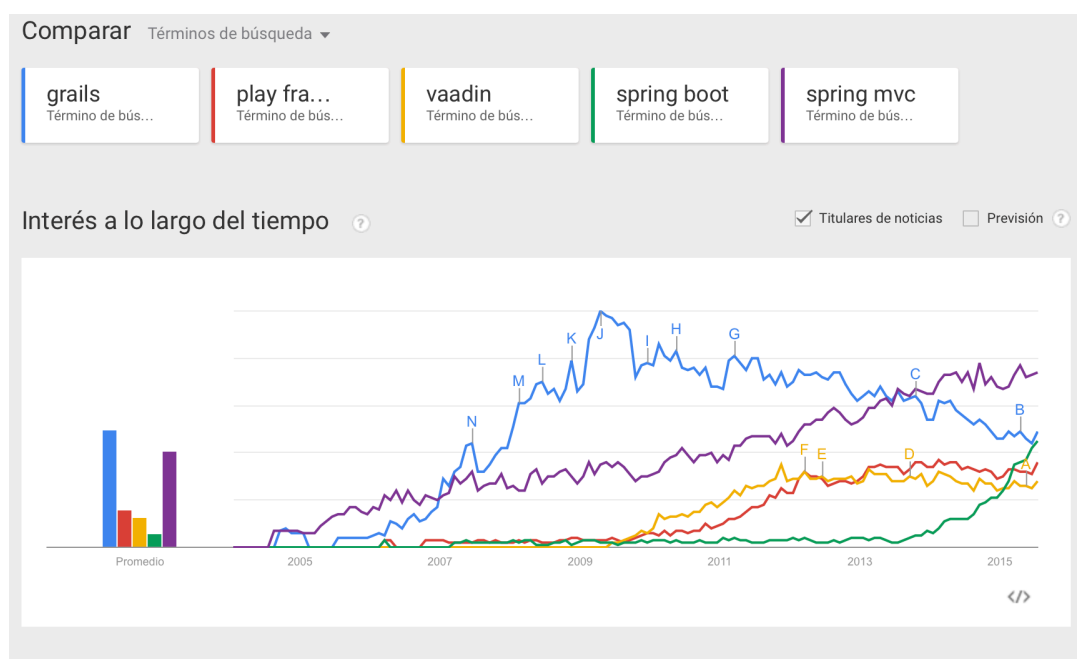


Figura-5. Google Trends Framework

Se aprecia en los datos obtenidos de “Google Trends” [[GoogleTrends](#)] de la [Figura-4] que a fecha de inicio del proyecto (2012) “Grails” destaca sobre el resto de los frameworks.

Tomando como referencia el número de entradas en una de las webs con mayor número de consultas técnicas en el desarrollo de aplicaciones, Stackoverflow [Stackoverflow] y según se muestra en la [Figura-6] el framework más utilizado es Spring-MVC seguido de Grails.

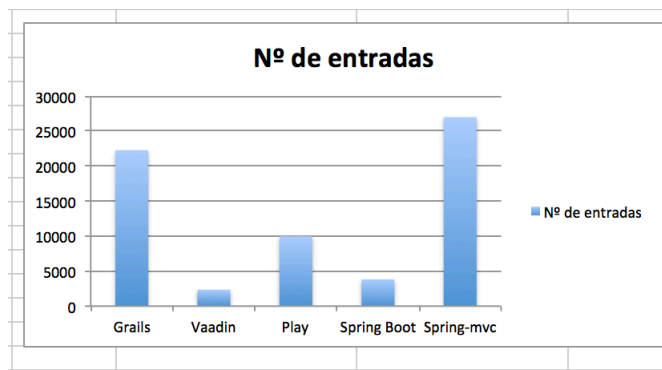


Figura-6. Stackoverflow tags

Por otro lado, teniendo en cuenta características principales de los frameworks, tales como plugins que proporcionan, si utilizan bases de datos noSQL, o los IDEs con los que se pueden integrar, estas características podrían ayudarnos a decidimos por alguna de las opciones.

	Plugins	Non-Sql Databases	IDEs
Grails	> 900	✓	✓
Vaadin	> 500	✓	✓
Play	70	✓	✓
Spring MVC	NO	✓	✓

Tabla-5. Comparativa Frameworks / Características

En la [Tabla-5](#), se han resumido algunas de las características destacables que pueden ayudarnos a decidimos por alguna de las opciones.

En el apartado de “plugins” (add-ons para Vaadin y módulos para Play) destaca por encima de todos la cantidad de ellos disponibles en Grails que permiten a cualquier desarrollador la posibilidad de incluirlos en su proyecto mejorando el tiempo de desarrollo y con la seguridad de un funcionamiento probado por la comunidad de usuarios.

Cabe destacar que todos los frameworks permiten trabajar con BBDD NO-SQL que cada día están tomando más importancia.

Todos ellos se integran perfectamente con la mayoría de los IDE más usados en la actualidad.

Además de todos estos datos anteriormente descritos, la razón que decanto la balanza para tomar la decisión de elegir Grails como nuevo entorno de desarrollo se basa en las siguientes afirmaciones:

- La UC3M cuenta con el soporte tecnológico necesario proporcionado por uno de nuestros proveedores de software, Salenda [\[Salenda\]](#)
- La UC3M cuenta actualmente con otras 5 aplicaciones desarrolladas en Grails, de las que es necesario realizar mantenimiento.

Con todas estas características descritas se decide afrontar el proyecto en Grails.

4. Análisis del Sistema

En este apartado se realizará el análisis del sistema a desarrollar teniendo en cuenta que dicho desarrollo pretende cubrir la funcionalidad de la aplicación a sustituir resolviendo las limitaciones de la misma.

Además, también se describirán aquellos sistemas con los cuales la aplicación necesita intercambiar información para realizar la operativa deseada y la correcta integración con los diferentes sistemas y servicios de la UC3M.

Por último, se describen los tipos de usuarios que tendrán acceso a la aplicación y los contenidos y acciones que podrán llevar a cabo en la misma.

4.1 Alcance del Sistema

A petición de varios servicios de la UC3M que utilizaban el anterior sistema de gestión de Citas, se decide abordar el proyecto, desarrollado dentro de ADYS, para la elaboración de una nueva aplicación para la gestión de Citas.

Lógicamente, la primera petición deseada es que cubra todos los aspectos que contemplaba su predecesora y mejorar algunas de dichas funcionalidades.

También se tiene que abordar el cambio de cómo obtener ciertos datos relevantes para el correcto funcionamiento de la aplicación (y así cumplir con las especificaciones de nuevos desarrollos dentro de ADYS).

En relación a los tipos de usuarios, se han detectado los siguientes:

- *Usuario* → Miembro de la comunidad universitaria al cuál puede ir dirigido un proceso de citación.
- *Técnico* → Personal con permisos en la aplicación para obtener los listados de usuarios citados y marcar la asistencia / ausencia de los mismos.
- *Gestor* → Personal encargado de la elaboración de todos los elementos constituyentes de un proceso de citación para un tipo de cita concreto, gestionar las posibles incidencias al respecto y determinar los plazos y períodos en que dichos procesos estén disponibles para los usuarios.
- *Administrador* → Personal con permisos de gestión sobre todos los tipos de citas; además será el responsable de la asignación de permisos (gestor, técnico) para toda la aplicación.

Para un mejor entendimiento de la relación de requisitos que se van a enumerar a continuación en la [Tabla-6](#), se presenta la siguiente tabla de definición de los conceptos que se irán desglosando en dicha relación de requisitos:

Cita	Elemento que reúne todas las propiedades de un evento que será ofrecido a distintos colectivos de usuarios de la UC3M.
Tipo de Cita	Agrupación de citas que permite la utilización separada de la aplicación por diferentes Servicios o Departamentos
Fase	Etapas en las que está dividida una cita.
Ubicación	Localización física donde se desarrolla la fase de una cita, pudiendo ser una localización fija (despacho, aula, centro médico) o una localización móvil (camión análisis de sangre)
Citación	Fecha en la que un usuario ha concertado una cita en una ubicación asociada a una fase de una cita.
Tramo	Sucesión de horas/días/semanas/meses en los cuales se puede realizar citaciones.
Excepción	Sucesión de horas/días/semanas/meses en los cuales NO se puede realizar citaciones (ej., Festivos).
Role	Perfil que puede tener un usuario dentro de la aplicación (Usuario, Técnico, Gestor, Administrador).
Permiso	Derechos que se otorgan a un usuario dentro de un tipo de cita dado (asociado a los roles mencionados).
Consentimiento	Texto explicativo, incluido por un gestor en una cita, para informar al usuario de las condiciones que debe aceptar para poder realizar una citación.
Aviso	Texto informativo que será incluido en un correo electrónico, recordando al usuario/s su próxima citación y la información necesaria para su correcto desarrollo.
Auditoría	Información de registro donde se almacenarán todos los cambios que se realicen en el sistema y el usuario que ha realizado dicho cambio.

Tabla-6. Tabla de Conceptos

4.2 Identificación de Requisitos

A la hora de plasmar los requisitos del sistema a desarrollar, se decidió utilizar la siguiente notación:

- Código
 - Tipo Requisito
 - RF → Requisitos Funcionales
 - RNF → Requisitos No Funcionales
 - XX → Grupo Funcional
 - YY → Número de requisito
- Título:
- Descripción:
- Prioridad:
- Estado:
- Cambios:
- Requisitos Relacionados:

A continuación se presenta la [Tabla-7](#) como ejemplo para explicar dónde irán distribuidos los campos anteriormente mencionados:

RF RNF XX.YY Título			
Descripción			
Prioridad:		Estado:	
Requisitos Relacionados:			
Cambios:	Versión - dd/mm/yyyy	Versión inicial Modificación	

Tabla-7. Tabla Esquema Requisitos

4.2.1 Requisitos Funcionales

4.2.1.1. Citaciones

RF 1.1 Consulta de Citas disponibles		
El sistema mostrará al usuario un listado de todas las citas vigentes a las que tiene la posibilidad para inscribirse.		
Prioridad: Alta		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-8. RF 1.1 – Consulta de Citas disponibles

RF 1.2 Consulta de Citaciones próximas		
El sistema mostrará al usuario un listado de todas sus citaciones concertadas y que todavía no han sido realizadas.		
Prioridad: Alta		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-9. RF 1.2 – Consulta de Citas próximas

RF 1.3 Consulta de Citaciones realizadas (histórico)		
El sistema mostrará al usuario un listado de todas las citaciones ya realizadas por el usuario a modo de histórico.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-10. RF 1.3 – Consulta de Citaciones realizadas (histórico)

RF 1.4 Solicitud de Citación		
<p>El usuario puede solicitar una de las citas disponibles.</p> <p>El usuario debe seleccionar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fase de la cita. (Si tuviera más de una) • Ubicación asociada a la fase • Fecha y hora de la cita, dentro de las disponibles para esa fase y ubicación. <p>Al usuario se le mostrará un calendario en forma gráfica con las fechas/horas disponibles para la citación.</p> <p>A decisión del gestor de la cita, se le permitirá al usuario incluir observaciones / comentarios en el momento de realizar la citación.</p> <p>El usuario acepta los datos introducidos, y queda registrada la citación.</p>		
Prioridad:	Media / Alta	
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-11. RF 1.4 – Solicitud de Citación

RF 1.5 Solicitud de citación. Citación con Consentimiento previo		
<p>Si el usuario intenta acceder por primera vez a una fase de una cita que requiere consentimiento, se le mostrará el texto del consentimiento y la opción de aceptarlo o rechazarlo.</p> <p>Si el usuario rechaza el consentimiento, no se le permite hacer una citación de esa cita.</p> <p>Si el usuario acepta el consentimiento, no se le vuelve a mostrar el mensaje en futuras citaciones de la misma cita y se le permite solicitar la citación.</p>		
Prioridad:	Media / Alta	
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-12. RF 1.5 – Solicitud de citación. Citación con consentimiento previo

RF 1.6 Borrado / Modificación de Citación realizada		
<p>El usuario puede borrar / modificar citaciones aún no realizadas si la fecha actual es anterior a las x horas (marcado por el gestor) de la citación</p>		
Prioridad:	Media / Alta	
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-13. RF 1.6 – Borrado / Modificación de Citación realizada

4.2.1.2. Grupos de Usuarios

RF 2.1 Gestión de Grupos de Usuarios de una Cita		
<p>El gestor asignará grupos de usuarios a una cita. Sólo las personas de esos grupos, podrán realizar citaciones para esa cita. Estos grupos pueden ser tanto grupos generales (PAS, PDI, ESTUDIANTE) como subgrupos de los mismos. Esta información no será propia de la aplicación sino que será consultada a un sistema externo (IDENTIDAD).</p>		
Prioridad: Media / Alta		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-14. RF 2.1 – Gestión de Grupos de Usuarios de una Cita

4.2.1.3. Tipos de Cita

RF 3.1 Gestión de Tipos de Citas		
<p>Las citas están agrupadas en “tipos de citas” (por ejemplo, Prevención, Serint, Biblioteca, etc.) Los datos de un tipo de cita son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Código (identificador único)• Nombre (descripción genérica del tipo de cita) <p>El usuario administrador podrá dar de alta, modificar y borrar tipos de citas</p>		
Prioridad: Alta		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-15. RF 3.1 – Gestión de Tipos de Citas

4.2.1.4. Roles y Permisos

RF 4.1 Gestión de Roles		
<p>La aplicación contempla 4 tipos de roles:</p> <ul style="list-style-type: none">• Usuario (usuario final destinatario de las citas)• Técnico (consultar las citaciones para un tipo de cita dado marcar/desmarcar como realizadas las citas de los usuarios)• Gestor (controla los permisos para una tipo de cita dado (gestor o técnico) y gestiona los elementos de las citas de su tipo de cita realizar las funciones de un técnico)• Administrador (encargado de crear/borrar estos roles) y todas la funciones anteriormente mencionadas.		
Prioridad: Media / Alta		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-16. RF 4.1 – Gestión de Roles

RF 4.2 Gestión de Permisos		
<p>Los roles se aplicarán a nivel de tipo de cita para cada usuario de la aplicación.</p> <p>El administrador del sistema, podrá dar de alta y baja gestores / técnicos de cualquier tipo de cita.</p> <p>El gestor de un tipo cita, podrá dar de alta /baja gestores/técnicos solamente del tipo de cita que es gestor.</p> <p>Los gestores y técnicos solamente tendrán acceso a la información del tipo de cita sobre el que tiene permisos.</p>		
Prioridad: Media / Alta		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-17. RF 4.2 – Gestión de Permisos

4.2.1.5. Citas

RF 5.1 Gestión de Citas		
<p>Para un tipo de cita dado, se podrán crear citas que puedan ser asignadas a colectivos de usuarios. Una cita tendrá las siguientes propiedades :</p> <ul style="list-style-type: none">• Código (identificador único)• Tipo de cita (a la cual está asociada)• Nombre (descripción genérica de la cita)• Descripción (descripción detallada de la cita)• Comentario (información adicional no reflejada en los campos anteriores)• Alta (indicador de si la cita está disponible para los usuarios). Por defecto es ="S"• Necesita Consentimiento (indicador de si la cita requiere del consentimiento previo del usuario para poder acceder a la misma)• Texto del Consentimiento (texto descriptivo de la obligación de aceptar las condiciones en él reflejadas para poder tener acceso a las citas)• Grupo/s de usuario/s a los cuales va destinada la cita <p>Los gestores de un tipo de cita, podrán crear, modificar y dar de baja citas (bajas lógicas).</p>		
Prioridad: Media / Alta		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-18. RF 5.1 – Gestión de Citas

RF 5.2 Consulta de Citas		
El gestor podrá consultar tanto las citas que se encuentren de alta y baja dentro de su tipo de cita.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-19. RF 5.2 – Consulta de Citas

RF 5.3 Alta / Baja de Citas		
El gestor podrá marcar una cita como de alta / baja (lógica). Al realizar la baja, la cita ya no estará disponible para los usuarios. El borrado (físico) de cita está limitado a la no existencia de citaciones.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-20. RF 5.3 – Alta / Baja Lógica de Citas

RF 5.4 Gestión del consentimiento de la Cita		
<div>El gestor podrá indicar si una cita necesita consentimiento para poder realizar la citación. También podrá editar el texto asociado al consentimiento.</div>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-21. RF 5.4 – Gestión del Consentimiento de la Cita

RF 5.5 Gestión de Grupos de Usuarios asociados a una Cita		
El gestor podrá asignar / desasignar los grupos de usuarios destinatarios de la Cita.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-22. RF 5.5 – Gestión de Grupos de Usuarios asociados a una Cita

RF 5.6 Duplicar de Cita		
El gestor podrá crear un duplicado de una cita existente para su posterior utilización (el duplicado será de la cita, fases, ubicaciones, tramos, excepciones y avisos asociados a la cita). El sistema duplicará el código de la cita por otro del estilo: “xxxx (Duplicado)”.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-23. RF 5.6 – Duplicar una Cita

4.2.1.6. Fases

RF 6.1 Gestión de Fases		
<p>Las citas estarán formadas por 1 o varias fases con las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none">• Nombre• Cita a la que pertenece• Fecha inicio de inscripción (a partir de la cual esta accesible a los usuarios)• Fecha fin de inscripción (a partir de la cual deja de estar accesible a los usuarios)• Duración citación (este valor estará almacenado en segundos). Para calcular las ranuras o intervalos de citaciones.• Horas antelación a la citación (Fecha inicio de inscripción (a partir de la cual esta accesible a los usuarios)• N° máximo citaciones/persona/fase, siendo “1” el valor por defecto (en el caso que se quiera permitir citarse más de una vez se establecerá el valor necesitado)• Admite observaciones = [“N” ”S”] el gestor permite que el citado incluya las observaciones que estime oportunas en el momento de realizar su citación (dicho texto será guardado junto a la citación).Por defecto “N”.• Aviso, se corresponde con el texto que recibirá cada usuario por correo programado con los días de antelación que se especifiquen por el gestor (mínimo 3 días para cubrir los fines de semana). <p>El gestor podrá añadir, modificar y borrar fases asociadas a una cita.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-24. RF 6.1 – Gestión de Fases

RF 6.2 Consulta de Fases		
El gestor podrá consultar tanto las fases de citas vigentes como no vigentes.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-25. RF 6.2 – Consulta de Fases

RF 6.3 Alta / Baja / Modificación de Fases		
<p>El gestor podrá crear, modificar y borrar las fases de una cita. El borrado de una fase implica el borrado de todos sus elementos componentes (ubicación, tramo, excepción) si los hubiera.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-26. RF 6.3 – Alta / Baja /Modificación de Fases

RF 6.4 Gestión de Aviso Recordatorio de Fases		
El gestor podrá tanto editar el texto correspondiente al aviso recordatorio como modificar los días previos a la citación en la que el usuario recibirá dicho correo.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-27. RF 6.4 – Gestión de Aviso Recordatorio de Fases

RF 6.5 Envío Aviso Recordatorio de Fases		
El sistema enviará automáticamente a los usuarios un correo electrónico con el aviso introducido por el gestor cuando se llegue a los x días antes de la fecha de la citación.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados: RF 6.4		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-28. RF 6.5 – Envío de Aviso Recordatorio de Fases

RF 6.6 Envío de Mensaje a usuarios de una Fase		
El gestor podrá enviar un correo a los usuarios seleccionados en la pantalla de Control de Asistencia (ver RF 10.1) pudiendo incluir el texto que desee en dicho correo.		
Prioridad: Baja		
Requisitos Relacionados: RF 6.4, RF 10.1		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-29. RF 6.6 – Envío de Mensaje a usuarios de una Fase

4.2.1.7. Ubicaciones

RF 7.1. Gestión de Ubicaciones		
<p>Las fases serán realizadas en 1 o varias ubicaciones.</p> <p>La ubicación puede ser un despacho/sala de la universidad o un texto libre para indicar cualquier otra ubicación con las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre (texto descriptivo) • Ubicación Identidad (no utilizado – será el código de la ubicación física recogido en la aplicación Identidad). 		
Prioridad: Media / Alta		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-30. RF 7.1 – Gestión de Ubicaciones

RF 7.2. Alta / Baja / Modificación de Ubicaciones		
<p>El gestor podrá crear, modificar y borrar las ubicaciones de una cita. El borrado de una ubicación implica el borrado de todos sus elementos componentes (tramos y excepciones) si los hubiera.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-31. RF 7.2 – Alta/ Baja /Modificación de Ubicaciones

RF 7.3. Consulta de Ubicaciones		
<p>El gestor podrá consultar tanto las ubicaciones de citas vigentes como no vigentes. Para ello deberá pinchar en el botón “Ver” de cada fase.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-32. RF 7.3 – Consulta de Ubicaciones

4.2.1.8. Tramos

RF 8.1. Gestión de Tramos		
<p>El gestor definirá tramos asociados a una ubicación en la que el usuario puede solicitar citaciones.</p> <p>Estos tramos tienen la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fecha inicio. Día inicial del tramo y hora de inicio de las citaciones. • Fecha fin. Día final del tramo y horario de fin de las citaciones. • Lunes, Martes, ... Domingo: Se indicará para cada día de la semana si es citable o no • Número de personas por citación. N° de personas concurrentes en la misma fecha y ubicación 		
Prioridad: Media / Alta		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-33. RF 8.1 – Gestión de Tramos

RF 8.2. Alta / Baja / Modificación de Tramos		
<p>El gestor podrá crear, modificar y borrar los tramos de una cita.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-34. RF 8.2 – Alta / Baja /Modificación de Tramos

RF 8.3. Consulta de Tramos		
<p>El gestor podrá consultar tanto los tramos de citas vigentes como no vigentes. Para ello deberá pinchar en el botón “Ver” de cada ubicación.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-35. RF 8.3 – Consulta de Tramos

4.2.1.9. Excepciones

RF 9.1. Gestión de Excepciones		
<p>El gestor definirá excepciones asociadas a una ubicación en la que el usuario puede solicitar citaciones.</p> <p>Estas excepciones tienen la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fecha inicio. Día inicial del tramo y hora de inicio de las excepciones de citación.• Fecha fin. Día final del tramo y horario de fin de las excepciones de citación.• Lunes, Martes, ... Domingo: Se indicará para cada día de la semana si es excepción o no		
Prioridad: Media / Alta		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-36. RF 9.1 – Gestión de Excepciones

RF 9.2. Alta / Baja / Modificación de Excepciones		
<p>El gestor podrá crear, modificar y borrar las excepciones de una cita.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-37. RF 9.2 – Alta / Baja /Modificación de Excepciones

RF 9.3. Consulta de Excepciones		
<p>El gestor podrá consultar tanto las excepciones de citas vigentes como no vigentes. Para ello deberá pinchar en el botón “Ver” de cada ubicación.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-38. RF 9.3 – Consulta de Excepciones

4.2.1.10. Gestión de Citaciones

RF 10.1. Control de Asistencia		
<p>El gestor o el técnico del tipo de cita, indicará si la persona ha asistido a la citación o no.</p> <p>El gestor o técnico, elegirá una cita/fase, ubicación y rango de fechas. Se le mostrará la lista de asistentes citados para esas fechas. Para cada uno de ellos, el gestor o técnico, podrá marcar la asistencia o ausencia del usuario.</p> <p>También tendrá la opción de seleccionar todas las citaciones para marcarlas como asistencia / ausencia todas de una vez.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-39. RF 10.1 – Control de Asistencia

RF 10.2. Gestión de Citaciones de Usuarios		
<p>El gestor podrá dar de alta, baja y modificar citaciones para cualquier usuario (dentro de los tipos de citas donde sea gestor).</p> <p>Quedará registro que el gestor ha realizado la operación.</p> <p>A la hora de dar de alta o modificar una citación se tendrán en cuenta los mismos criterios que si lo estuviera haciendo directamente la persona.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-40. RF 10.2 – Gestión de Citaciones de Usuarios

RF 10.3. Gestión de Citaciones: Reservas		
<p>El gestor podrá reservar ‘n’ posibles citaciones para una fecha dada para su posterior asignación según las necesidades.</p> <p>El gestor podrá dar de alta, baja y asignar reservas previas a cualquier usuario.</p> <p>Esta operativa quedará registrada por si fuera necesario consultar quién realizó cualquier cambio sobre la citación de un usuario.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-41. RF 10.3 – Gestión de Citaciones: Reservas

RF 10.4. Envío de Correo a Lista de Asistentes		
<p>El gestor podrá enviar un correo informativo a todos los asistentes obtenidos en la pantalla de Control de Asistencia.</p> <p>Al pulsar la opción de enviar correo, se mostrará al gestor, una caja de texto para introducir el contenido del correo.</p>		
Prioridad: Baja		
Requisitos Relacionados: RF 10.1		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-42. RF 10.4 – Envío de Correo a Lista de Asistentes

4.2.1.11. Informe de Citaciones

RF 11.1. Consulta de Citaciones		
El gestor podrá consultar la lista de asistentes para una cita, fase, ubicación y dos fechas dadas. Además se podrá filtrar por el estado de la citación (Realizada, No realizada y Sin determinar). Esta consulta mostrará los datos personales, servicio/s y/o departamento/s a los que pertenece, nombre de la cita, (nombre de fase – nombre ubicación), fecha y estado de la citación (S N ” ”).		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-43. RF 11.1 – Consulta de Citaciones

RF 11.2. Listados: Exportación de Listados		
El gestor podrá exportar los listados obtenidos en el requisito anterior a los formatos de fichero más comúnmente utilizados para su posterior procesamiento (CSV, XLS, PDF, DOCX, Flash, RTF, etc.)		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados: RF 11.1		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-44. RF 11.2 – Listados: Exportación de Listados

RF 11.3. Listados: Ordenación de Resultados		
Los listados mostrados deberán poder ordenarse por cualquiera de las columnas mostradas.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados: RF 11.1		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-45. RF 11.3 – Listados: Ordenación de Listados

RF 11.4. Listados: Filtrado de resultados		
Los listados mostrados deberán poder ordenarse por cualquiera de las columnas mostradas.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados: RF 11.1		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-46. RF 11.4 – Listados: Filtrado de resultados

4.2.1.12. Consulta de Auditoría de Citaciones

RF 12.1. Registro de Alta de Citación		
El sistema recogerá la persona que crea la citación para un usuario dado (no tiene porque ser el mismo) y la fecha en la que se realizó esa petición.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados: RF 11.1		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-47. RF 12.1 – Registro de Alta de Citación

RF 12.2. Registro de Modificación de Citación		
El sistema recogerá la persona que modifica la citación para un usuario dado (no tiene porque ser el mismo) y la fecha en la que se realizó esa modificación.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados: RF 11.1		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-48. RF 12.2 – Registro de Modificación de Citación

RF 12.3. Registro de Baja de Citación		
<p>El sistema recogerá la persona que borra la citación para un usuario dado (no tiene porque ser el mismo) y la fecha en la que se realizó esa operación.</p> <p>Además, se guardarán los datos de dicha citación (fase, ubicación y fecha) por si hubiera sido un error y tuviéramos que recuperar sus anteriores datos.</p>		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados: RF 11.1		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-49. RF 12.3 – Registro Baja de Citación

4.2.2 Requisitos No Funcionales

4.2.2.1. Requisitos de Interfaz

RNF 1.1. Páginas HTML válidas		
Todas las páginas deben contener HTML válido (superar test W3C (http://validator.w3.org))		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-50. RNF 1.1 – Páginas HTML válidas

RNF 1.2. Hojas de estilo CSS válidas		
Todas las páginas hojas de estilo CSS deben ser válidas (superar test W3C (http://jigsaw.w3.org/css-validator))		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-51. RNF 1.2 – Hojas de estilo CSS válidas

RNF 1.3. Accesibilidad A		
El nivel de accesibilidad de la aplicación será A según define el Consorcio World Wide Web (W3C). Las páginas deben superar el test de accesibilidad Web (www.tawdis.net) para el nivel “A”.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-52. RNF 1.3 – Accesibilidad A

RNF 1.4. Accesibilidad AA		
El nivel de accesibilidad de la aplicación será doble A (AA) según define el Consorcio World Wide Web (W3C). Las páginas deben superar el test de accesibilidad Web (www.tawdis.net) para el nivel “AA”.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-53. RNF 1.4 – Accesibilidad AA

RNF 1.5. Funcionamiento con navegador Web		
No será necesario instalar ningún software, salvo un navegador web, en el ordenador del usuario.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-54. RNF 1.5 – Funcionamiento con navegador Web

RNF 1.6. Compatibilidad con navegador “Firefox”		
El sistema será compatible con el navegador “Firefox” de versiones de los dos últimos años.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-55. RNF 1.6 – Compatibilidad con navegador “Firefox”

RNF 1.7. Compatibilidad con navegador “Internet Explorer”		
Sistema será compatible con el navegador “Internet Explorer” de versiones de los dos últimos años.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-56. RNF 1.7 – Compatibilidad con navegador “Internet Explorer”

RNF 1.8. Compatibilidad con navegador “Safari”		
Sistema será compatible con el navegador “Safari” de versiones de los dos últimos años.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-57. RNF 1.8 – Compatibilidad con navegador “Safari”

RNF 1.9. Compatibilidad con navegador “Chrome”		
Sistema será compatible con el navegador “Chrome” de versiones de los dos últimos años.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-58. RNF 1.9 – Compatibilidad con navegador “Chrome”

4.2.2.2. Requisitos de Seguridad

RNF 2.1. Validación por SSO		
El sistema estará integrado con el sistema de Single Sign On (SSO) de Campus Global.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-59. RNF 2.1 –Validación por SSO

RNF 2.2. Acceso alternativo por usuario/clave		
La comprobación de la validez de usuario/clave, se realizará contra el LDAP de la Universidad.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-60. RNF 2.2 –Acceso alternativo por usuario/clave

RNF 2.3. Seguridad en el envío de usuario/clave.		
En el caso que el sistema necesite enviar el usuario/clave a otro sistema externo, este envío se realizará mediante protocolos seguros (https, ldaps, etc.) de forma que la información nunca sea transmitida de forma legible por terceros.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-61. RNF 2.3 –Seguridad en el envío de usuario/clave

RNF 2.4. Autorización para acceder al sistema		
Sólo aquellos usuarios con los permisos necesarios podrán acceder al sistema		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-62. RNF 2.4 –Autorización para acceder al sistema

RNF 2.5. Cumplimiento de la LOPD

El sistema cumplirá con la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (L.O.P.D.) 15/1999 de 13 de Diciembre, Publicada en el B.O.E. 14/12/1999 [[LOPD](#)].

Siempre es obligatorio que el responsable del tratamiento de los datos personales, informe a los interesados en el momento de la recogida de los mismos sobre los derechos relativos a sus propios datos personales. En particular, en todos los impresos o formularios de recogida de datos, con independencia del soporte de los mismos (en papel, a través de Internet, etc.), debe incluirse información relativa a los derechos que asisten a los ciudadanos y dónde y cómo ejercerlos.

Con el fin de cumplir este requisito, se propone incorporar el siguiente texto:

- “Los datos personales recogidos serán incorporados y tratados en el fichero (indicar nombre), cuya finalidad es (describirla), y podrán ser cedidos a (indicar), además de otras cesiones previstas en la Ley. El órgano responsable del fichero es (indicarlo), y la dirección donde el interesado podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición ante el mismo es (indicarla), todo lo cual se informa en cumplimiento del artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.”

No obstante, este texto puede simplificarse siempre y cuando del resto del contenido del formulario pueda deducirse la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación u oposición, en cuyo caso podría utilizarse el siguiente modelo:

“Los datos personales recogidos serán incorporados y tratados en el fichero (indicar nombre), cuya finalidad es (describirla), y podrán ser cedidos a (indicar), además de otras cesiones previstas en la Ley. El órgano responsable del fichero es (indicarlo), (dirección).”

Prioridad: Media	
Requisitos Relacionados:	
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012 Versión inicial

Tabla-63. RNF 2.5 – Cumplimiento de la LOPD

RNF 2.6. Autorización para utilizar procesos del sistema

Cada usuario sólo podrá acceder a aquellos procesos del sistema para los que tenga autorización.

Prioridad: Media	
Requisitos Relacionados:	
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012 Versión inicial

Tabla-64. RNF 2.6 –Autorización para utilizar procesos del sistema

RNF 2.7. Registro de accesos		
El sistema registrará la información del usuario que accede al sistema. Esta información incluye: login, fecha, ip, navegador.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-65. RNF 2.7 –Registro de accesos

RNF 2.8. Mantenimiento de registro de accesos		
Los registros de acceso se mantendrán un mínimo de seis meses y un máximo de dos años.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-66. RNF 2.8 – Mantenimiento de registro de accesos

RNF 2.9. Registro de errores		
El sistema registrará los errores que se produzcan en la aplicación.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-67. RNF 2.8 – Mantenimiento de registro de accesos

4.2.2.3. Requisitos técnicos

RNF 3.1. Lenguaje de programación		
La aplicación se desarrollará en Java o en lenguaje compatible con la máquina virtual de Java		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-68. RNF 3.1 – Lenguaje de programación

RNF 3.2. Control de versiones		
El código fuente y la documentación del proyecto residirán en el sistema de control de versiones SVN de la Universidad		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-69. RNF 3.2 – Control de versiones

4.2.2.4. Requisitos de rendimiento

RNF 4.1. Tiempo de acceso máximo		
El tiempo de acceso máximo a cualquier página del sistema será de 5 segundos como mucho.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-70. RNF 4.1 – Tiempo de acceso máximo

RNF 4.2. Tiempo de acceso medio		
El tiempo de acceso medio a cualquier página será de 3 segundos como mucho.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-71. RNF 4.2 – Tiempo de acceso medio

4.2.2.5. Requisitos de documentación

RNF 5.1. Guía de instalación y mantenimiento		
Se proporcionará una guía de instalación donde se especifiquen todos los pasos para la correcta puesta en marcha del producto. Esta guía también incluirá las tareas de mantenimiento que sean necesarias realizar al producto.		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-72. RNF 5.1 – Guía de instalación y mantenimiento

RNF 5.2. Manual de usuario		
Se proporcionará un manual de usuario de la aplicación		
Prioridad: Media		
Requisitos Relacionados:		
Cambios:	1.0 -- 01/05/2012	Versión inicial

Tabla-73. RNF 5.2 – Manual de usuario

5. Diseño de la Aplicación

En este apartado se van a describir todos los componentes que han sido considerados para realizar el diseño de la aplicación.

No solamente se hablará de los componentes software que forman parte de la misma sino de la arquitectura hardware donde reside la aplicación y la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento de la misma.

5.1. Arquitectura

Al tratarse de una aplicación web, la arquitectura más utilizada es la cliente-servidor, donde la aplicación estará disponible a través de un servidor web y el cliente podrá conectarse vía navegador web usando el protocolo HTTPS a nuestra aplicación.

La arquitectura software utilizada es MVC (modelo-vista-controlador) donde se separa la lógica de negocio (datos) del control de las transacciones y la interfaz de usuario.

En la siguiente ilustración se puede observar cuál es el proceso desde que un usuario hace la petición desde su navegador hasta que la respuesta es mostrada en el navegador del usuario.

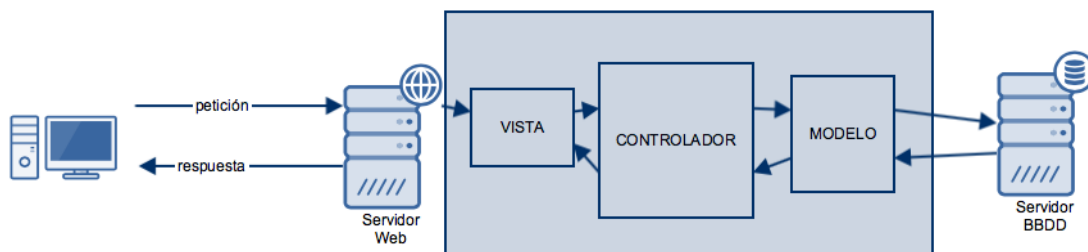


Figura-7. Modelo-Vista-Controlador

A parte de la arquitectura de la aplicación, se necesita poder desplegar dicha aplicación dentro de una infraestructura (en este caso el entorno de aplicaciones de la Universidad Carlos III de Madrid).

En la siguiente ilustración, se muestra un esquema básico de los componentes donde se desplegará la aplicación y cada uno de los componentes necesarios.

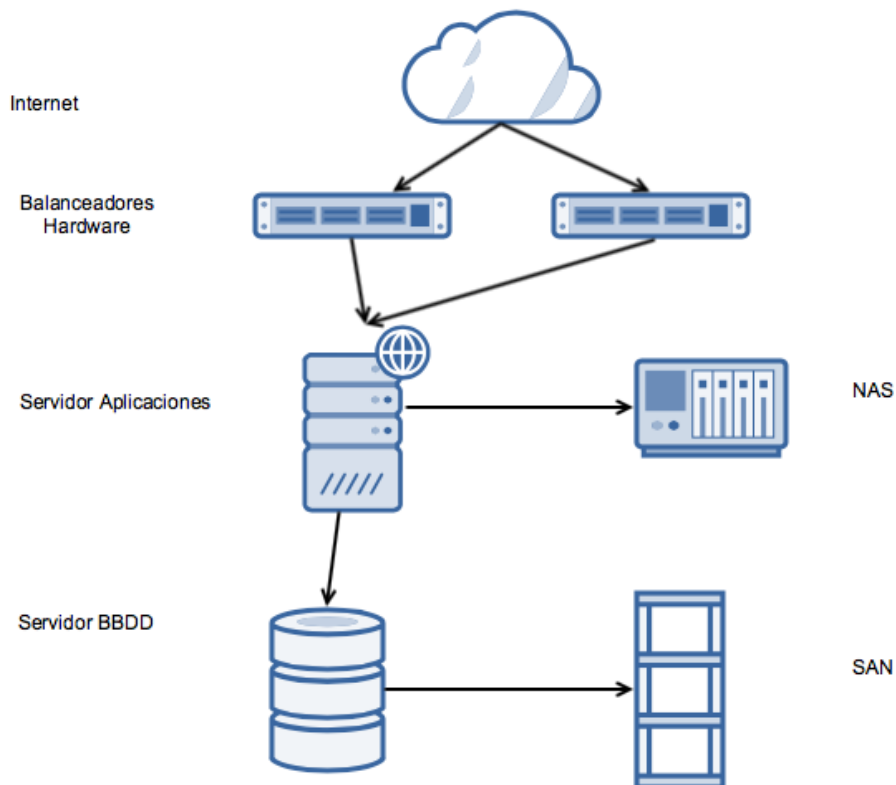


Figura-8. Infraestructura hardware entorno de desarrollo

Las peticiones recibidas son gestionadas por los balanceadores hardware que envían la petición al servidor web; este la redirige a la instancia del servidor de aplicaciones donde reside la aplicación que utilizará los recursos necesarios para la aplicación alojados en el NAS (ej. recurso estáticos).

Para mostrar los datos, será necesario consultar al servidor de BBDD que obtendrá la información de la SAN para que sean presentación al usuario.

Aparte de la infraestructura donde se desplegará la aplicación, esta necesita de varios servicios para poder funcionar correctamente que están desplegados a lo largo de varios servidores de la Universidad.

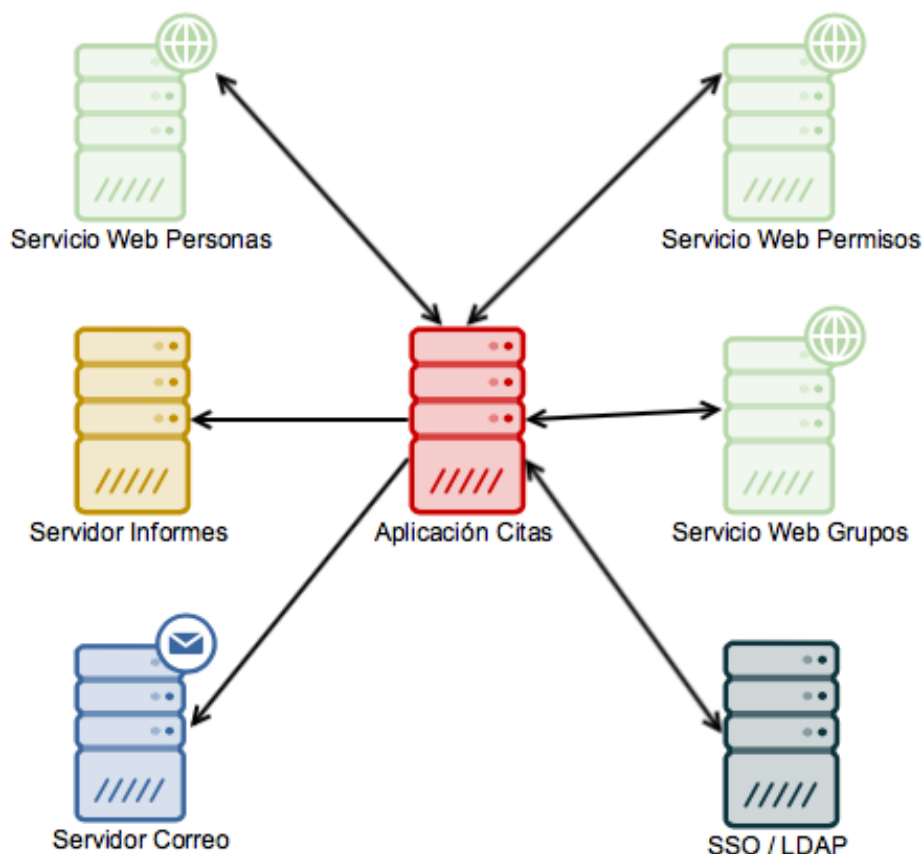


Figura-9. Infraestructura utilizada por la aplicación Citas

- El Servicio Web de Personas, proporciona los datos personales del usuario (nombre, apellidos, etc.), además de datos relacionados con sus ubicaciones y relaciones con la Universidad.
- El Servicio Web de Permisos, muestra los roles que posee el usuario dentro de la aplicación (usado para mostrar los diferentes menús de la aplicación).
- El Servicio Web de Grupos, proporciona la información de los grupos a los cuales pertenece el usuario por sus relaciones como personal de la Universidad o como estudiante además de aquellos grupos que se hayan creado “ad-hoc” para una mejor gestión de los mismos.
- El Servidor de Informes, recibirá los datos de las citas y las mostrará al gestor para su posterior procesamiento.
- El Servidor de Correo, enviará las notificaciones por cada citación del usuario y también mandará el mensaje recordatorio previo a la cita.
- SSO/LDAP, realizarán las labores de autenticación de los usuarios.

5.2. Especificación de Casos de Uso

El objetivo de los casos de uso que se van a describir a continuación es mostrar de una manera más detallada las diferentes interacciones que debe realizar un usuario con el sistema (y en ocasiones con otros usuarios).

Para ello se utilizarán los casos de uso como primera aproximación y posteriormente utilizaremos una Descripción Textual de los mismos para una explicación más detallada.

En este documento se incluyen algunos casos de uso a modo de ejemplo del trabajo realizado.

5.2.1. Notación a utilizar

Se realizará una breve descripción de la notación UML que se va a utilizar para explicar los diferentes casos de usos:

- Actor: Una coherente colección de roles que los usuarios de los casos de uso juegan cuando interactúan con estos casos de uso.
- Caso de Uso: Secuencia de acciones que un sistema pueden realizar, interactuando con actores del sistema.
- Relaciones:
 - Inclusión: El comportamiento del caso de uso base conlleva la inclusión del caso de uso incluido.
 - Extensión: El caso de uso extendido puede, en algunas ocasiones, extender o ampliar el comportamiento del caso de uso base
 - Asociación: Participación de un actor en un caso de uso. La instancia del actor y del caso de uso se comunican entre ellos.
- Escenarios: Límite entre el sistema físico y los actores que interactúan con él.

5.2.2. Diagrama General

En el diagrama general se representa el escenario principal que es el Sistema de Gestión de Citas y cada uno de los escenarios principales correspondientes a las funcionalidades que los diferentes actores pueden realizar cuando interactúan en dicho escenario.

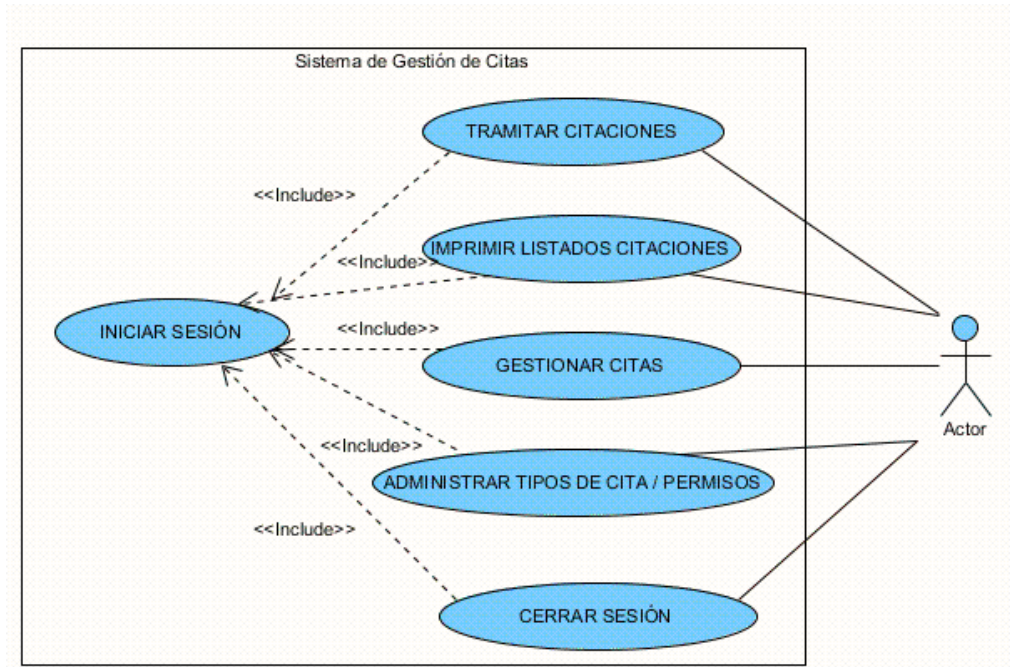


Figura-10. Diagrama General

Nombre	Iniciar sesión
Actor(es)	Gestor, Administrador, Técnico, Usuario
Objetivo:	El actor podrá acceder a la aplicación
Precondiciones	N/A
Postcondiciones	Después de iniciar sesión el actor podrá acceder a las funcionalidades de la aplicación para las que tiene permisos.
Escenario básico	1. El actor introduce sus credenciales 2. El actor valida el nombre de usuario y contraseña 2.1. Si es correcto accede a la pantalla principal de la aplicación 2.2. Si no es correcto vuelve al paso 1

Tabla-74. Caso de Uso: Iniciar Sesión

A partir de este escenario base, se detallará cada uno de los casos de uso principales utilizando tanto la representación gráfica como el formato textual de los casos de uso.

5.2.3. Tramitar Citaciones

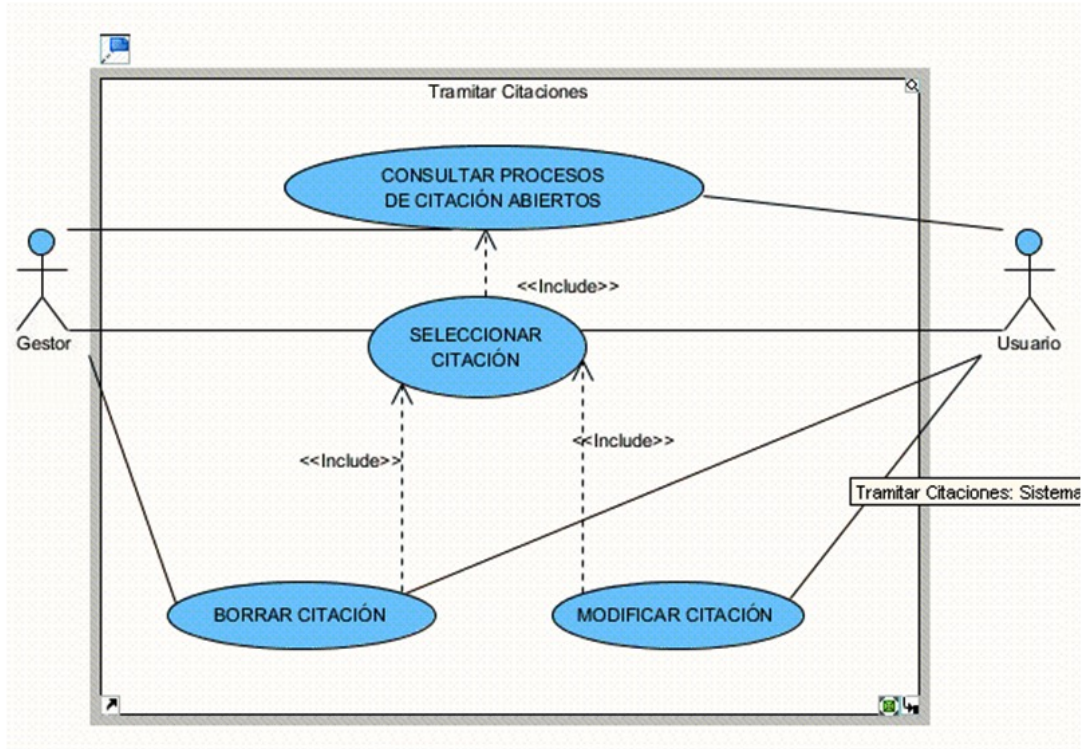


Figura-11. Tramitar Citaciones

Nombre	Tramitar Citaciones
Actor(es)	Gestor, Administrador, Técnico, Usuario
Objetivo:	El actor podrá acceder a la aplicación
Precondiciones	N/A
Postcondiciones	Después de iniciar sesión el actor podrá acceder a las funcionalidades de la aplicación para las que tiene permisos.
Escenario básico	3. El actor introduce sus credenciales 4. El actor valida el nombre de usuario y contraseña 4.1. Si es correcto accede a la pantalla principal de la aplicación 4.2. Si no es correcto vuelve al paso 1

Tabla-75. Caso de Uso: Tramitar Citaciones

5.3. Diseño BBDD

Para la realización del diseño de la BBDD nos apoyaremos en los siguientes modelos de datos:

- Entidad/Relación (modelo de datos conceptual)
- Relacional (modelo de datos relacional)

Con estos diagramas se estará en disposición de poder pasar a la fase de implementación del proyecto.

5.3.1. Diagrama Entidad/Relación

Los requisitos recogidos en el apartado "[4.Análisis del Sistema](#)" sirven de base para realizar el diseño de nuestro sistema, empezando por identificar aquellas "entidades" y las "relaciones" entre las mismas que se producen analizando los mismos.

El modelo Entidad/Relación, diseñado por Peter Chen en 1976, [[Chen76](#)] tiene como objetivo representar aquellas "entidades" representativas detectadas en el sistema (junto con sus propiedades) y las "relaciones" que se producen entre ellas.

Las entidades son objetos de nuestro sistema con la suficiente representatividad como para poder constituir una entidad dentro de nuestro sistema. Tiene que ser un objeto que se diferencie claramente de otras entidades del sistema. Cada entidad estará descrita por sus atributos y propiedades.

Para la aplicación se han identificado las siguientes entidades:

- Auditoría
- Aviso
- Cita
- Citación
- Consentimiento
- Excepción
- Fase
- Grupo_Usuarios
- Permiso
- Role
- Tipo_Cita
- Tramo
- Ubicación
- Usuario

En la [Figura-12](#), se muestran las entidades enumeradas anteriormente y las relaciones entre ellas:

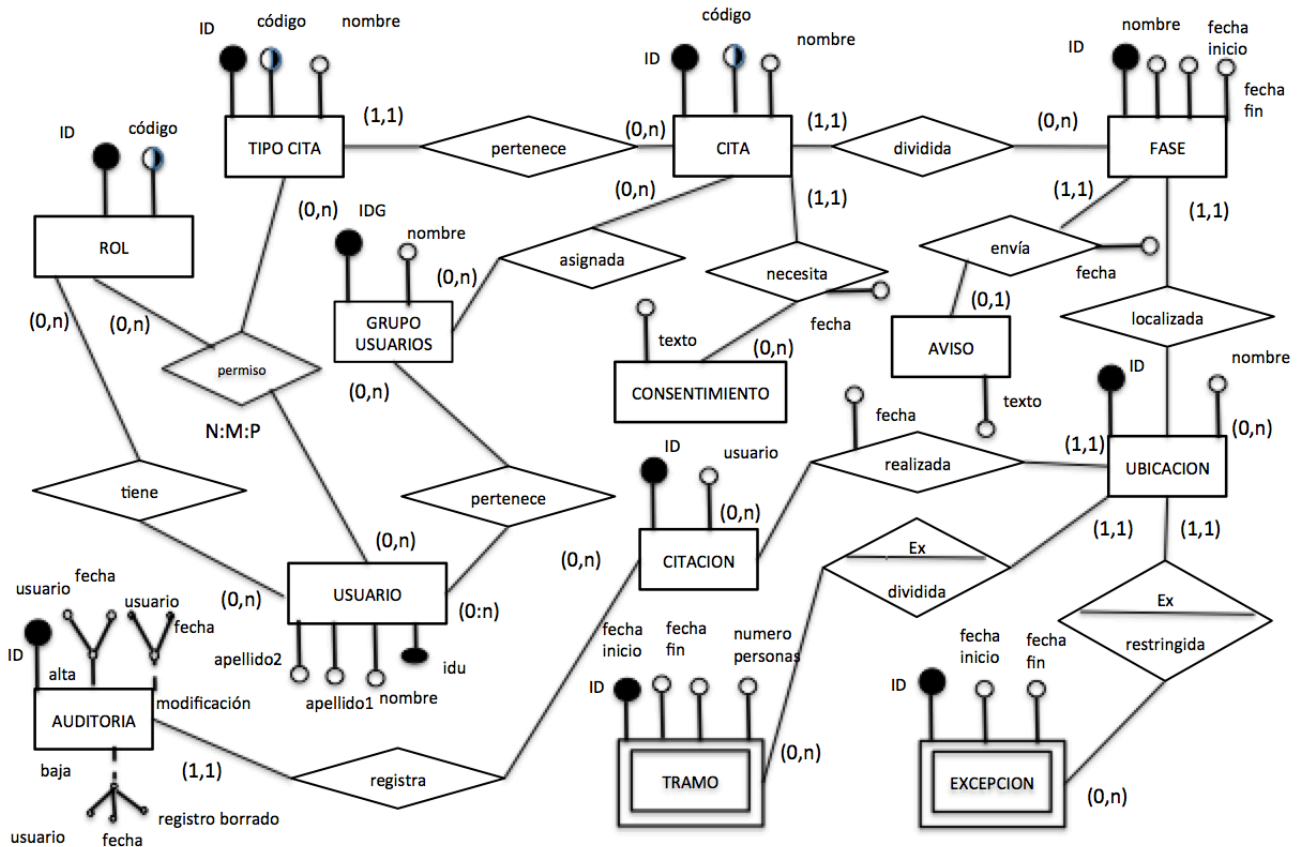


Figura-12. Diagrama Entidad/Relación

Es necesario destacar que , dado que la aplicación a desarrollar integra otras aplicaciones de la Universidad, esta base de datos se nutre con los datos de otras aplicaciones dependiendo del caso concreto.

En el siguiente diagrama, se reflejan en color amarillo todas las tablas que son externas a la aplicación o se rellenan automáticamente a partir de datos de otros sistemas.

5.3.2. Diagrama Relacional

En este apartado se convierte el anterior diagrama Entidad/Relación en un diagrama Relacional [\[Cod70\]](#) donde se convierten las entidades en tablas y se reflejan las relaciones entre las mismas.

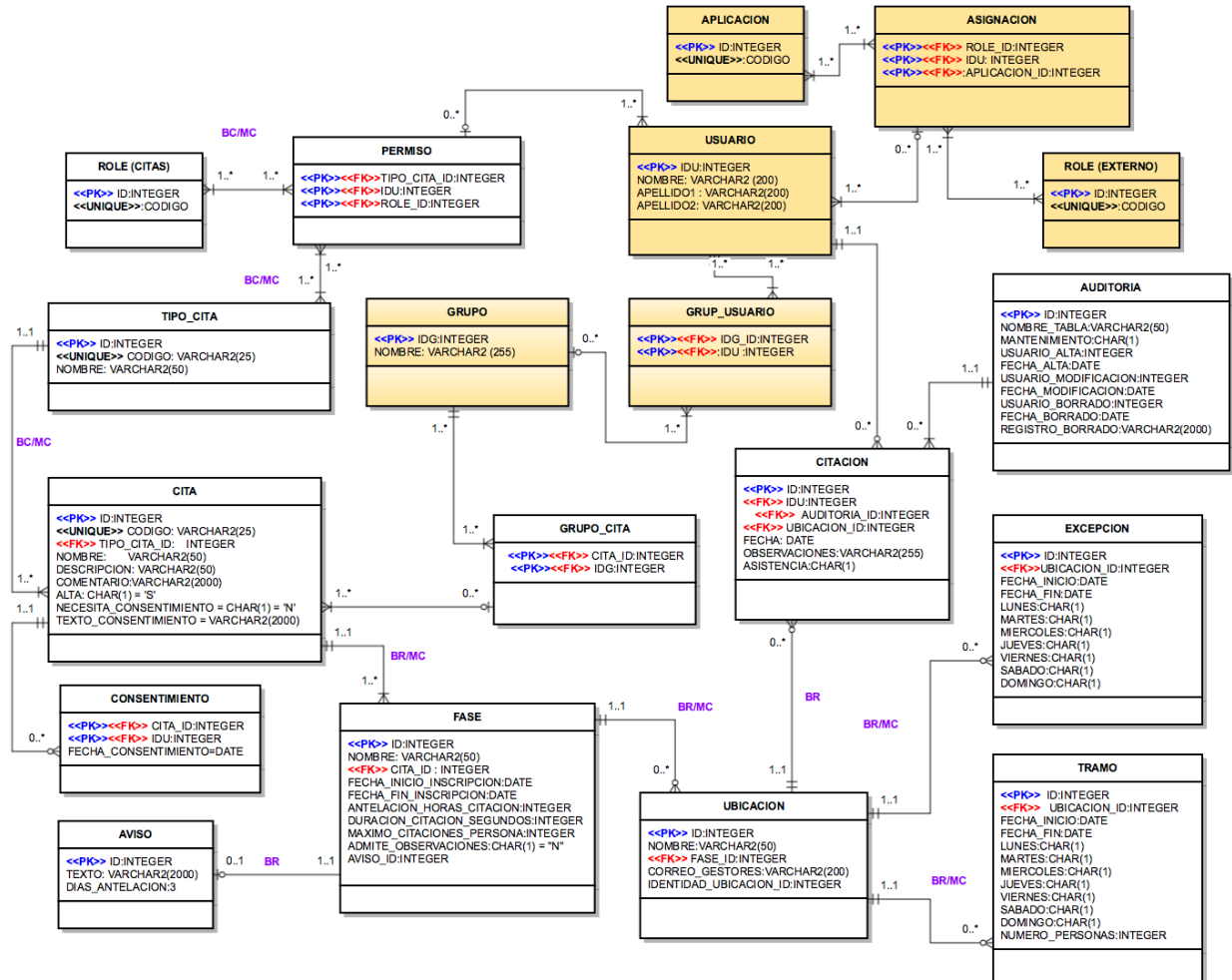


Figura-13. Diagrama Relacional

Con respecto a la [Figura-13](#), la primera consideración a realizar es indicar que se han incluido tablas externas al sistema o tablas que se rellenan automáticamente a partir de datos de otros sistemas (fondo amarillo). Estas tablas son las utilizadas por los servicios web para enviar la información solicitada de usuarios, sus grupos correspondientes y sus asignaciones o permisos.

Para recuperar la información personal del usuario, el Servicio Web de Personas devuelve los datos de la tabla USUARIO.

Es necesario aclarar que los permisos de nuestra aplicación están divididos en 2 niveles:

- El “grano grueso” está localizado fuera de la aplicación y es a través del Servicio Web de Permisos como se obtienen los roles (tabla ROLE (EXTERNO)) de un usuario para la aplicación.

- El “grano fino” de los permisos está localizado dentro de la aplicación y sus datos se rellenan de forma automática, donde se especifica que un usuario (a través de su idu), tipo de rol (tabla ROLE (CITAS)) y tipo de cita sobre la que tiene permiso.

Por último, los grupos de un usuario (no almacenados en el sistema) y los grupos de una cita (sí almacenados en la tabla GRUPO_CITA) son recuperados del Servicio Web de Grupos.

Destaca la presencia de un atributo “idu” en varias tablas de nuestro sistema (Permiso, Consentimiento y Citación). Este valor representa un “Identificador de Usuario” único. Este valor es obtenido a través del Servicio Web de Personas (como acabamos de explicar).

Este valor también es utilizado para obtener sus datos Personales, Permisos y Grupos del mismo (Servicio Web de Personas, Permisos y Grupos, respectivamente).

En la tabla “Grupo_Cita” se guarda la información del identificador de la Cita y los valores identificativos de los Grupos a los que ha sido asignada (información recuperada del Servicio Web de Grupos).

A continuación se van a describir alguno de los **supuestos semánticos** no reflejados en el Modelo Relacional y que deberán tenerse en cuenta:

▪ **CHECK**

- Tabla Fase:
 - La FECHA_INICIO de la fase debe ser menor que la FECHA_FIN
 - La DURACION_CITACION_SEGUNDOS debe ser mayor que 0.
 - La ANTELACION_HORAS_CITACION debe ser mayor que 0 (valor utilizado para impedir modificaciones y borrados de citaciones por parte del usuario).
 - El valor de MAXIMO_CITACIONES_PERSONAS debe ser mayor que 0.
- Tabla Tramo / Excepción:
 - El valor de la FECHA_INICIO debe ser menor que la FECHA_FIN
- Tabla Ubicación:
 - El valor introducido en el campo CORREO_GESTORES debe ser una dirección de correo válida.
- Tabla Aviso:
 - El valor del campo DIAS_ANTELACION debe ser mayo o igual que 0.
- Tabla Citación:
 - Los únicos valores válidos para el campo ASISTENCIA son {'S','N',NULO}.

▪ **ASERCION**

- Tablas Consentimiento / Grupo_Cita:
 - Por cada consentimiento a guardar, se debe comprobar que corresponde a un usuario que pertenece a alguno de los grupos asociados a la Cita.
- Tablas Consentimiento / Fase:
 - La fecha del consentimiento tiene que ser una fecha entre la fecha inicio y la fecha fin de alguna de las fases de la cita.

- Tablas Tramo / Fase:
 - Es necesario que cualquier valor de FECHA_INICIO en la tabla TRAMO debe estar comprendido entre la FECHA_INICIO Y FECHA_FIN de la Fase.
Es necesario que cualquier valor de FECHA_FIN en la tabla TRAMO debe estar comprendido entre la FECHA_INICIO Y FECHA_FIN de la Fase.
- Tabla Excepción / Fase:
 - Es necesario que cualquier valor de FECHA_INICIO en la tabla EXCEPCION debe estar comprendido entre la FECHA_INICIO Y FECHA_FIN de la Fase.
 - Es necesario que cualquier valor de FECHA_FIN en la tabla EXCEPCION debe estar comprendido entre la FECHA_INICIO Y FECHA_FIN de la Fase.
- Tabla Tramo / Citación:
 - Cualquier FECHA de la tabla CITACION tiene que estar incluida en alguno de los tramos para la ubicación donde se realiza la citación.
- Tabla Auditoría:
 - El valor de USUARIO_MODIFICACION y USUARIO Borrado debe ser el del IDU de la tabla CITACION o de alguno de los usuarios de la tabla PERMISO sobre ese tipo de Cita.
- **TRIGGER:**
 - Tabla Auditoría:
 - Antes de proceder al borrado de una citación es necesario que el registro entero (en el formato [nombreColumna:valor | nombreColumna:valor ...] se guarde en el campo REGISTRO_BORRADO de la entrada en la tabla AUDITORÍA para ese valor, ya que esta tabla almacena los datos de la citas borradas para poder realizar una auditoría posterior y poder recuperar en caso necesario.

6. Implementación

Aunque el ámbito de este documento dentro de un proyecto fin de carrera, el hecho de su realización dentro de ADYS, ha condicionado su desarrollo a las directivas e infraestructuras sobre las que se realizan el resto de aplicaciones que se desarrollan dentro del SdIC.

Como se menciona en los requisitos no funcionales desglosados en anteriores apartados, “*la aplicación se desarrollará en Java o en algún lenguaje compatible con la máquina virtual Java*”.

El núcleo de aplicaciones web desarrolladas en ADYS están desarrolladas en Java. Como línea alternativa, se decidió que aquellas aplicaciones que, tanto por su tamaño como por las características de las mismas, fueran desarrolladas en Grails (framework que usa Groovy como lenguaje de programación y otras tecnologías altamente probadas como Spring [Spring] e Hibernate [Hibernate], entre otras).

En la siguiente imagen se presenta desde una perspectiva general alguna de las tecnologías sobre las que se apoya Grails:

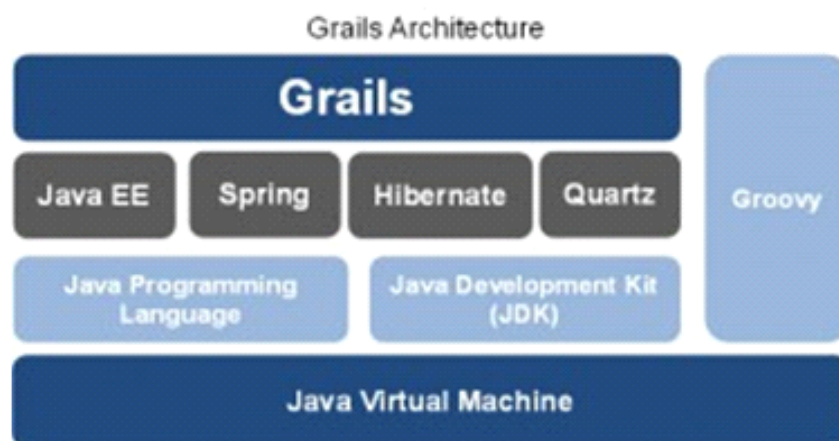


Figura-14. Framework Grails

Groovy, es un lenguaje de programación orientada a objetos (POO) implementado sobre la plataforma Java cuyo código generado es compatible con la JVM y permite la inclusión de librerías Java siendo totalmente compatibles).

Hibernate, es una herramienta de mapeo objeto relacional (ORM) para la plataforma Java que facilita el mapeo entre una base de datos relacional y el modelo de objetos de una aplicación. *Hibernate* libera al desarrollador de realizar las sentencias SQL para convertir los valores de los atributos de los objetos en los valores correspondientes en las tablas de la base de datos.

Spring, inyección de dependencias, inversión de control, gestión de transacciones, etc.

Quartz, incluido como un plugin, que permite la realización de tareas programadas.

En el siguiente listado se muestran las características principales de Grails:

- Desarrollo sobre el lenguaje de programación Groovy (plataforma Java)
- Usa paradigmas como “Convención sobre configuración”
- DRY (Don’t Repeat Yourself)
- Sigue el paradigma MVC (Modelo - Vista –Controlador)
- Numerosos “plugins” que permiten acelerar el desarrollo de las aplicaciones
- Inyección de dependencias de Spring, acceso a bases de datos NO-SQL
- Gran cantidad de IDEs integrados (Eclipse, Sublime, IntelliJ IDEA)

6.1. Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD)

Una de las decisiones más importantes a la hora de afrontar un proyecto de este tipo es determinar cuál es el sistema gestor de bases de datos más aconsejado para nuestra aplicación. En este caso, esa decisión ha venido impuesta por las directrices de ADYS con la intención de utilizar la infraestructura actual de la que dispone la UC3M.

En este caso se ha elegido Oracle, al ser uno de los proveedores más completos y extendidos. Hasta hace poco tiempo, esta función era compartida con Ingres, pero dejó de realizarse soporte sobre dicho gestor y toda la información que en él se almacenaba fue migrada al entorno Oracle.

Otros ejemplos disponibles que están siendo utilizados en menor medida pero cuya importancia ha aumentado en los últimos años en la UC3M es PostgreSQL que es el gestor que acompaña a la plataforma Moodle, herramienta principal de docencia extendida a todos los tipos de estudios de la UC3M y cuyo funcionamiento está siendo del agrado tanto por parte de sus gestores como de los usuarios de la plataforma.

Gestores como MySQL no tienen el conjunto de prestaciones de los anteriormente mencionados para un proyecto de la envergadura que se plantea.

6.2. Codificación

6.2.1. Modelo Vista Controlador

En este apartado se describen con diferentes figuras cómo se ha realizado la codificación del proyecto y cómo esa información es estructurada dentro de un proyecto Grails:

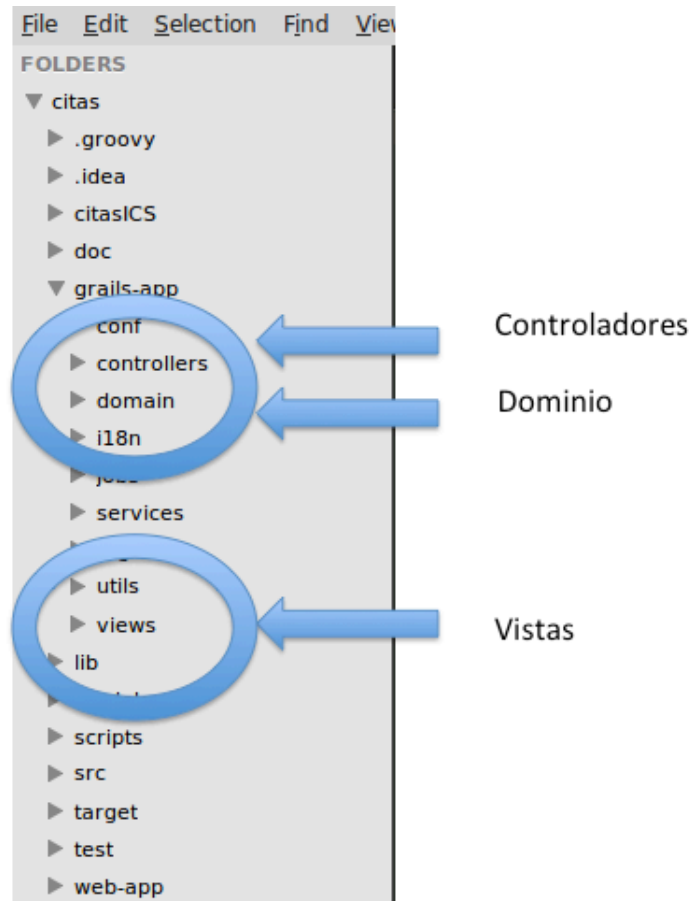


Figura-15. Estructura directorios proyecto Grails

En la figura anterior se muestra como bajo la carpeta “grails-app” se agrupan diferentes directorios entre los que destacan:

- Controllers: Se creará un fichero por cada uno de los controladores necesarios en la aplicación.
- Domain: Existe un fichero por cada una de las clases representadas en el Modelo Relacional.
- Views: Existirán ficheros independientes o categorizados en carpetas relativos a las vistas de nuestra aplicación.

6.3. Integración Servicios Web y otros sistemas

Una de las mayores dificultades en el desarrollo de este proyecto ha sido la integración de la aplicación dentro de la infraestructura de servicios web y sistemas que se utilizan en la UC3M. En los siguientes apartados explicaremos brevemente (a través de diagramas en algunos casos) cómo ha sido la integración con el resto de sistemas.

Como se describía en la [Figura-9](#) (Infraestructura utilizada por la aplicación Citas”) nuestra aplicación se integra con los sistemas:

- Sistema de autenticación (SSO y LDAP)
- Servidores Web (Personas, Permisos, Grupos)
- Servidor de Informes (Jasperserver) [Jasperserver]
- Servidor de Correo corporativo

La mayoría de las aplicaciones desarrolladas en la Universidad tiene un acceso principal mediante SSO (Single Sign On) con la posible sesión del usuario en Campus Global, con lo que de existir dicha sesión, no se le piden credenciales al usuario utilizando las facilitadas por la sesión de Campus Global. En caso contrario, se presentará al usuario un formulario para que introduzca su credenciales del correo de la Universidad para validarse contra el servidor LDAP corporativo.

La información correspondiente a los datos personales de los usuarios de la aplicación Citas, sus permisos y los grupos a los que pertenece no se encuentran en la aplicación y es necesario utilizar los servidores Web para poder procesar las acciones de cada usuario en la aplicación.

La gestión de informes procedente de las diferentes Citas que se programan en la aplicación es derivada al Servidor de Informes corporativo para una gestión centralizada de los informes corporativos y una mejora en los tiempos de respuesta ante cualquier actualización de los mismos.

Tanto las notificaciones periódicas programadas (correo recordatorio) como los correos de confirmación de citación que le llegan al usuario utilizan la infraestructura de correo de la Universidad siendo está una integración transparente para el usuario.

6.3.1. Sistema de autenticación (SSO y LDAP)

La mayoría de aplicaciones desarrolladas en la UC3M tienen 2 tipos de accesos:

- Acceso utilizando las credenciales de Campus Global (SSO)
- Validación de usuario/contraseña contra el LDAP corporativo

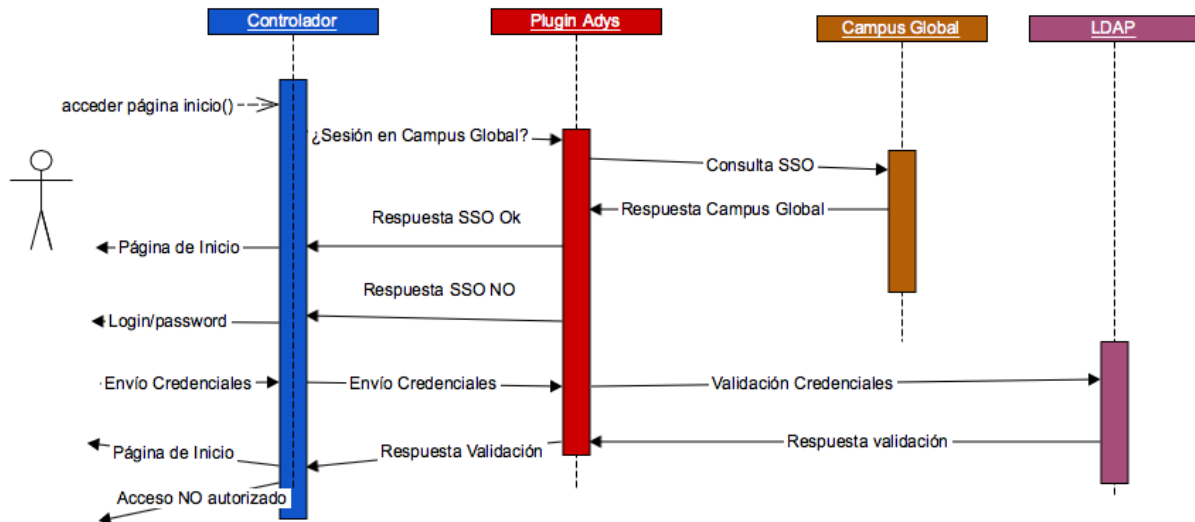


Figura-16. Proceso de Validación

Todas las aplicaciones Grails desarrolladas en ADYS, utilizan un plugin (inicialmente desarrollado por uno de los proveedores software de la Universidad y posteriormente modificado por la Universidad) para que gestione directamente todos los procesos de validación de nuestras aplicaciones.

Como se describe en la imagen anterior, el proceso de validación de un usuario para poder acceder a una aplicación consiste en los siguientes pasos:

- Cuando se recibe la petición de acceso del usuario, en primer lugar la aplicación solicita al “plugin UC3M” que compruebe si el usuario tiene sesión iniciada en Campus Global. En caso afirmativo le permite el acceso al usuario mostrándole la página de inicio de la aplicación con los datos correspondientes a sus citas y procesos abiertos.
- En caso contrario, la aplicación muestra al usuario el formulario de validación para con esas credenciales, (y siempre a través del plugin) se validan las credenciales ante el servidor de LDAP corporativo.

Con la utilización del plugin se pone en práctica una de las ideas de Grails (DRY – Don’t Repeat Yourself) evitando tener que codificar en cada una de las aplicaciones el sistema de validación.

Uno de los datos que se reciben en el controlador después del proceso de validación es el “identificador de usuario” (idu) que será utilizado para guardar las operaciones realizadas por el usuario.

6.3.2. Servicios Web de Permisos y Grupos

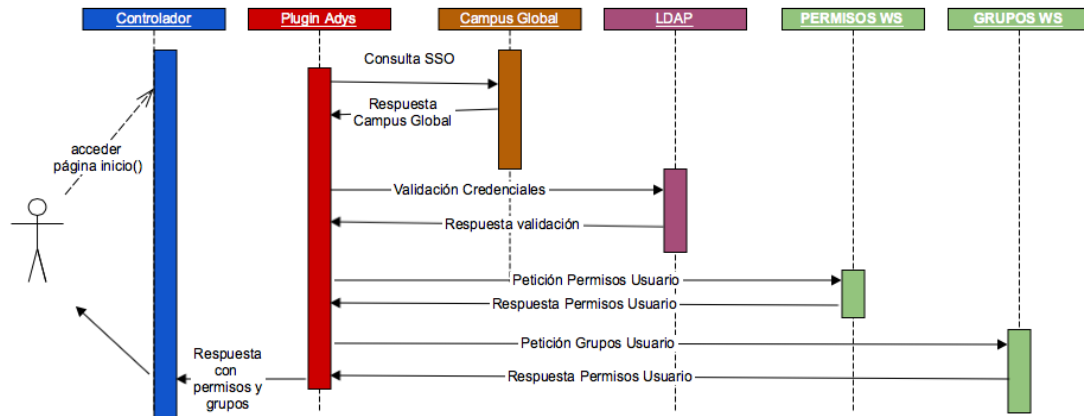


Figura-17. Integración Serv. Web Permisos y Grupos

Para no complicar la figura del “Proceso de Validación” se ha separado en este apartado las llamadas que se realizan desde el plugin para completar los datos necesarios por la aplicación para presentar los datos necesarios al usuario.

Se realiza una llamada al Servicio Web de Permisos para recuperar los diferentes roles que tiene el usuario en esta aplicación (recordamos que en el Diseño hablábamos de los permisos generales (Grano Grueso) que estaba disponible a través de Servicio Web de Permisos y los particulares (Grano Fino) que se encuentran en la aplicación.

Se realiza una llamada al Servicio Web de Grupos para obtener los grupos a los que pertenece el usuario.

Esta información añadida al idu obtenido en el paso anterior permiten a la aplicación determinar aquellas partes de la aplicación (menús) que son visibles por el usuario y poder determinar aquellas citas que pueden ser visualizadas por el usuario.

Llegado el momento de mostrar al usuario la pantalla de inicio donde se muestran sus citaciones ya concertadas y los procesos de citación disponibles, se tienen que comparar los grupos asociados a cada una de las citas y los grupos del usuario para así mostrar la información que le corresponde.

6.3.3. Servicios Web de Personas

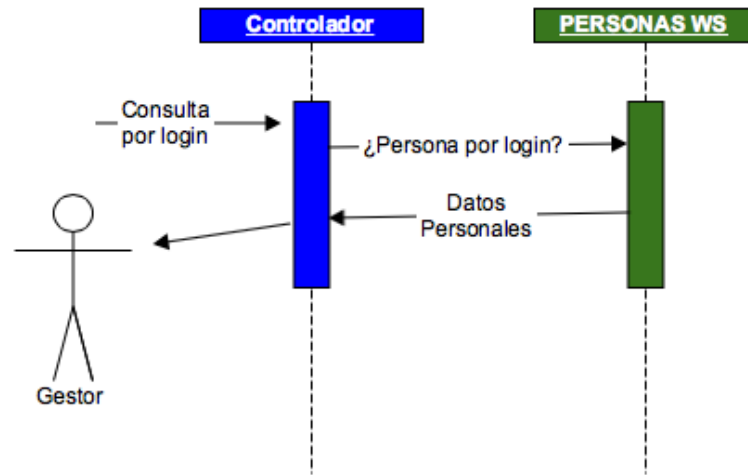


Figura-18. Integración Serv. Web Personas

Las llamadas al Servicio Web de Personas son realizadas en su gran mayoría cuando un gestor de la aplicación necesita consultar el estado de un usuario en el sistema o a nivel de muchos usuarios cuando se necesita la información del control de asistencia.

En el primero de los casos, el gestor introduce en el sistema la información de la que dispone (normalmente el login del usuario); este dato es enviado al Servicio Web que contesta con los datos personales del usuario.

Esta llamada puede hacerse en modo masivo cuando se quiere obtener el detalle de asistencia (de todos los usuarios de una fase, ubicación o cita dada). En ese caso se envían todos los idus de dichos usuarios y el Servidor Web contesta con todos los datos de los usuarios.

Esta segunda llamada no estaba disponible cuando se desplegó la aplicación por primera vez provocando que por cada listado de asistencia se realizara una llamada por cada uno de los usuarios provocando congestión en el servidor Web y la demora en la presentación de los datos al usuario solicitante del listado.

6.3.4. Servidor de Informes

Para la correcta integración con el servidor de informes corporativo (Jasperserver) es necesario una serie de actuaciones directamente en el servidor para que los informes personalizados por cada uno de los servicios que utilizan la aplicación estén disponibles en tiempo y forma.

Para ello debemos realizar las siguientes operativas.

- Control de acceso de usuarios y gestión de recursos en el servidor de informes
- Preparación de los informes personalizados para su integración correcta en el servidor
- Configuración de informes (conexión a BBDD, parámetros necesarios, etc.)

En un primer momento se pensó el integrar los informes dentro de la aplicación pero para poder dar mejor respuesta a modificaciones de los mismos sin tener que hacer modificaciones en la propia aplicación se decidió tenerlos fuera de la misma.

6.3.5. Servidor de Correo

La integración de la aplicación con el servidor de correo corporativo es necesaria para las siguientes actuaciones:

- Mensaje con los datos de la citación después de confirmar la misma.
- Mensaje recordatorio de la citación días antes de que esta se produzca.

Para el primero de los casos, después de producirse la citación se recibe un correo confirmando los datos de la misma y con un fichero que puede incorporar a su calendario para facilitar su recuerdo.

Además, todos los días, se envía un correo recordatorio a todos los usuarios cuya cita cumpla la configuración a nivel de Fase donde se marcan los días de antelación de aviso a los usuarios de la misma.

Inicialmente se decidió utilizar el plugin Quartz [Quartz] para la programación de los envíos de correo todos los días a las 8 de la mañana. Pero si por cualquier incidencia necesitábamos cambiar esa configuración, nos encontrábamos con la necesidad de volver a desplegar la aplicación para un cambio “mínimo”.

Por ese motivo, las llamadas al proceso de envío de correo están programadas “fuera” de la aplicación y también así tenemos la posibilidad de hacer llamadas “fuera de plazo” por si es necesario realizar algún envío por alguna incidencia.

Los envíos son realizados con una cuenta genérica utilizada solamente para realizar los envíos (no son procesadas las respuestas o envíos a dicha cuenta).

7. Pruebas

Este estudio se enmarca dentro del objetivo de mejora de las aplicaciones del Área de Desarrollo y Soporte (ADYS) del Servicio de Informática (SdIC) de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M).

Es importante tener en cuenta que la aplicación ya está en marcha en la Universidad, la aplicación descrita en este PFC se lleva utilizando como tal (esta versión) 3 años. Por lo tanto, existe la posibilidad inmejorable de que las pruebas de funcionamiento y usabilidad sean realizadas por los propios usuarios de las aplicaciones. Sus aportaciones, una vez implementadas, se convertirán en su beneficio propio a la hora de usar la aplicación.

7.1. Objetivos

El objetivo principal de este test es evaluar la aplicación de “Citas” (Gestión de Citas con Servicios de la UC3M) en términos de usabilidad y funcionalidad a través de la experiencia de los usuarios.

Además de resolver los posibles errores de la aplicación detectados en la evaluación se desea también detectar aquellas funcionalidades o características de nuestra aplicación que, pudiendo ser correcto su funcionamiento, dificultan las tareas de los usuarios o impiden en algún caso poder completarlas correctamente.

Tras el análisis de los resultados de la evaluación, se procederá a realizar los cambios necesarios para mejorar tanto el trabajo realizado por los usuarios como su grado de satisfacción al utilizarla.

7.2. Participantes

A la hora de elegir los participantes de la encuesta, nos encontramos que la “población objetivo” [Kp02] está principalmente compuesta por toda la comunidad universitaria de la UC3M (el número de usuarios de la aplicación ajenos a estos colectivos es mínimo).

Por otro lado, si nos ceñimos a la comunidad universitaria, nuestros usuarios están estratificados claramente dentro de 3 colectivos:

- Personal Docente e Investigador (a partir de ahora PDI)
- Personal de Administración y Servicios (a partir de ahora PAS)
- Estudiantes

Lógicamente, nos es muy difícil conseguir una muestra representativa de cada uno de los colectivos, no sólo por el hecho de la cantidad de cuestionarios que habría que procesar sino por el coste de seguimiento de dichas evaluaciones intentando analizar los datos obtenidos.

Para ello se ha intentado conseguir una “muestra aleatoria estratificada” [KP02], lo más significativa posible, de dichos colectivos a los que añadiremos los gestores de la aplicación.

Dos de los motivos de esta división es la diferencia de número de usuarios entre los diferentes grupos y, sobre todo, la utilidad o uso que de la aplicación Citas hacen dichos colectivos, ya que no todos los colectivos pueden acceder a los mismos tipos de citas:

- PDI
- PAS
- Estudiantes
- Gestores de la aplicación Citas – (a partir de ahora Gestores Citas).

En relación a los Estudiantes, ahora mismo solamente es utilizada con frecuencia para los exámenes de “Habilidad de Inglés”, con lo que la frecuencia de uso de la aplicación es muy puntual (solamente en fechas previas a los exámenes) y solamente por un grupo reducido de los estudiantes (es un único examen a lo largo de la carrera).

Existen varios pilotos en otros servicios pero su uso en estos momentos es mínimo.

Por el contrario, los colectivos de PAS y PDI tienen más citas disponibles a lo largo del año destacando el “Reconocimiento Médico de la UC3M” donde todas aquellas personas con relación contractual con la Universidad están invitadas a participar en el mismo.

Este proceso comprende varias fases con lo que la utilización de la aplicación por parte de estos colectivos es mucho más elevada que por parte de los estudiantes.

El último colectivo a describir es el de los Gestores de la aplicación cuya labor se extiende a lo largo del año dividiendo las tareas a realizar:

- Configuración de los calendarios
- Seguimiento de las citaciones y resolución de incidencias que se pudieran producir
- Gestión de la asistencia y generación de informes con los resultados de las pruebas

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se decide preparar pruebas diferentes para los diferentes colectivos mencionados con anterioridad (se detallarán en el siguiente punto).

7.3. Proceso de Evaluación

En primer lugar, se debe definir el concepto de “usabilidad” [Nie93] como:

“la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto especificado”.

Cuando uno se propone medir la usabilidad de un sitio web, se enfrenta ante la decisión de saber cuáles son las mejores herramientas a utilizar que nos faciliten los resultados esperados.

Analizando las recomendaciones de [Sau11] se han seleccionado algunas de sus métricas para los cuestionarios a rellenar por los usuarios de nuestro proceso.

Más concretamente, se van a utilizar las siguientes métricas:

- Tiempo de tareas, contando desde la lectura de la misma hasta la fase de revisión de los trabajos realizados.
- Nivel de satisfacción de los test, siguiendo las recomendaciones de SUPR-Q [SUPR-Q].
- Visitas páginas /clicks, siendo una de las mejores métricas para medir la eficiencia de un sitio web.

Como se describe en [Sau11], “un sitio web exitoso necesita ser eficiente, creíble y apetecible de usar”. Para ello deberemos medir las siguientes características (en este caso concreto de la aplicación Citas):

- Nivel de usabilidad, entendiendo por usabilidad aquellas características que determinan la facilidad del uso de la aplicación, la navegación sobre la misma y coste de encontrar aquella información que se busca.
- Nivel de credibilidad, tanto por lo valiosa que es la información que se muestra en la aplicación como por la seguridad que se percibe en las transacciones con la aplicación.
- Nivel de apariencia, tanto por su clara presentación y su atractivo para el usuario.
- Nivel de fidelidad, medido como el grado de satisfacción de un usuario al utilizar la aplicación reflejado en las posibilidades de volver a utilizar la aplicación y las probabilidades de recomendar este sitio web a otro compañero.

Teniendo en consideración estas métricas y características a evaluar, se dividirá la evaluación en 2 apartados:

1. Batería de cuestionarios para los usuarios de la aplicación
2. Prueba de evaluación del Sitio Web a un grupo reducido de usuarios

La batería de cuestionarios estará formado por los siguientes cuestionarios:

- Cuestionario del Servicio de Prevención, con 4 preguntas relacionadas con nuestro Sitio Web y que nos permitan recoger el mayor número de posible de encuestas realizadas por los usuarios de la aplicación.
- Cuestionario específico de la aplicación, donde se incluirán 50 preguntas (están incluidas las indicadas en el cuestionario anterior, donde los usuarios son conocedores de la aplicación (están incluidos los gestores de la misma) y pueden responder de una manera más detallada a la batería de preguntas expuesta.
- Cuestionario específico para Gestores, donde se preguntará a los gestores de la aplicación por si la nueva aplicación contiene los nuevos requisitos solicitados y se han eliminados los errores de la versión anterior.

Paralelamente a estos cuestionarios, se han diseñado una prueba específica para un grupo limitado de usuarios (+/- 5) que no tienen ningún conocimiento previo de la aplicación (tanto a nivel de usuario final o gestor) y con la cual se intentará evaluar las métricas y criterios mencionados anteriormente para completar la información recogida de los cuestionarios.

En los siguientes apartados se irán describiendo cada uno de estos procesos (cuestionarios y prueba a un grupo reducido de usuarios) donde iremos detallando:

- Tipo de usuarios (colectivo/s que participan)
- Número de usuarios
- Entorno y procedimiento de evaluación

7.3.1. Batería de cuestionarios para los usuarios de la aplicación

7.3.1.1. Cuestionario Servicio de Prevención

Tipo de usuarios:	PAS – PDI
Motivo de elección:	Aprovechando el cuestionario de satisfacción del Reconocimiento Anual de la UC3M enviado por el Servicio de Prevención, se incluyen 4 preguntas que pudieran ser contestadas por el mayor número de usuarios en relación a la aplicación web de Citas.
Número de usuarios:	Tomando como referencia años anteriores tendremos alrededor de 300 usuarios
Entorno del experimento:	La prueba la realizará cada usuario individualmente sin ayuda de ningún evaluador rellenando las 4 preguntas desde el ordenador que considere oportuno (no se ha acondicionado una sala al respecto).
Procedimiento de evaluación:	Se utilizará una escala Likert de 1-5 siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto para el criterio preguntado. Todas las preguntas son obligatorias.

Tabla-76. Tabla descriptiva del cuestionario del Serv. Prevención

Las preguntas de este apartado están detalladas en el [Anexo I - Cuestionario Servicio Prevención](#)

7.3.1.2. Cuestionario específico de la aplicación

Tipo de usuarios:	PAS – PDI
Motivo de elección:	Cuestionario con 50 preguntas más concretas sobre algunas de las características más deseadas en un Sitio Web.
Número de usuarios:	El objetivo es poder realizar el cuestionario por lo menos a 20 usuarios.
Entorno del experimento:	La prueba la realizará cada usuario individualmente sin ayuda de ningún evaluador rellenando las preguntas desde el ordenador que considere oportuno (no se ha acondicionado una sala al respecto).
Procedimiento de evaluación:	Utilizaremos una escala Likert de 1-5 siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto para el criterio preguntado. Todas las preguntas son obligatorias.

Tabla-77. Tabla descriptiva del cuestionario específico de la aplicación

En este segundo caso, el formulario tiene unos participantes más implicados en el proyecto por lo que se han podido realizar más preguntas relacionadas con los objetivos del apartado previo. En este cuestionario las preguntas han sido agrupadas por criterios frecuentemente utilizados en los análisis de usabilidad de los sitios web:

- Datos del encuestado y valoración herramienta software (mismas preguntas del otro cuestionario)
- Estructura del sitio Web
- Operativa del Sitio Web
- Información al usuario
- Terminología del Sitio Web
- Contenido
- Características del Sitio Web
- Información y Búsquedas
- Control y Retroalimentación
- Fidelidad

La relación de preguntas correspondientes a este cuestionario están disponibles en el [Anexo I - Cuestionario específico de la aplicación](#).

7.3.1.3. Cuestionario específico para los Gestores

Tipo de usuarios:	PAS
Motivo de elección:	Cuestionario con 20 preguntas. El objetivo es comparar las nuevas características desarrolladas que mejoran las carencias de la versión anterior.
Número de usuarios:	Los usuarios gestores de la aplicación rondan los 15 usuarios.
Entorno del experimento:	La prueba la realizará cada usuario individualmente sin ayuda de ningún evaluador rellenando las preguntas desde el ordenador que considere oportuno (no se ha acondicionado una sala al respecto).
Procedimiento de evaluación:	Se utilizará una escala Likert de 1-5 siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto para el criterio preguntado. Todas las preguntas son obligatorias.

Tabla-78. Tabla descriptiva del cuestionario para Gestores

En este cuestionario se preguntará a los gestores de la aplicación por la implantación de las funcionalidades echadas en falta en la versión anterior además de la solución de los problemas que se producían en la versión anterior.

En estos dos primeros apartados se repiten las preguntas comunes a los tres cuestionarios (Funcionamiento aplicación / Valoración General).

Además, en el primer apartado, se encuentran las cuestiones relacionadas con los conocimientos sobre esta aplicación o similares, los permisos o perfil dentro de la aplicación y algunos datos personales.

Las preguntas de este cuestionario están disponibles en [Anexo I – Cuestionario específico para los Gestores](#).

7.3.1.4. Resultados cuestionario Servicio de Prevención

El cuestionario estuvo disponible para los usuarios desde el 22 de abril de 2014 al 9 de mayo de 2014.

Se recogieron **330** encuestas, de las cuales se dividen por campus en la siguiente relación:

- Colmenarejo :**10**
- Getafe: **151**
- Leganés: **169**

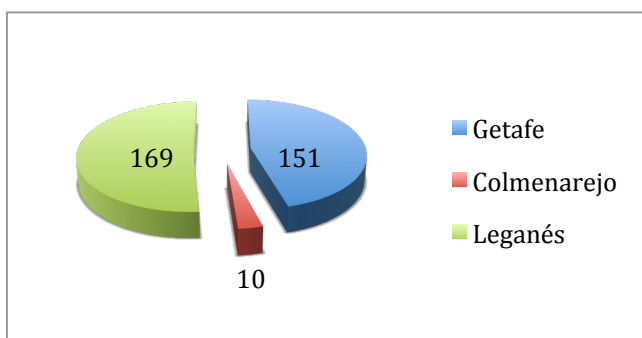


Figura-19. Gráfico encuestas por Campus

Preguntas cuestionario Servicio Prevención	Media	Mediana	Varianza
La aplicación me parece intuitiva y fácil de usar:	4,19	4	0,77
A la hora de gestionar la citación, he entendido en todo momento la información mostrada por pantalla, sin necesidad de consultar manuales o solicitar ayuda:	4,33	5	0,67
He podido realizar la citación en pocos "clicks", de forma rápida y eficiente:	4,31	5	0,73
La aplicación integra varios sistemas informáticos (correo recordatorio, datos personales del usuario obtenidos de otros sistemas de la Universidad, etc.), pero todo ello ha sido transparente para mí y no ha supuesto más esfuerzo por mi parte:	4,35	5	0,61

Tabla-79. Tabla de preguntas cuestionario Serv. Prevención (Media, Media, Varianza)

Se quiere destacar que la escala Likert era de 1-5 siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto para el criterio preguntado.

Viendo los resultado se comprueba que el **grado de satisfacción** de los usuarios es **alto** (todas las medidas por encima de 4).

Es reseñable que la pregunta "La aplicación integra... " es la que mejor puntuación ha obtenido de todas, siendo uno de los principales objetivos de este PFC.

7.3.1.5. Resultados cuestionario específico de la aplicación

El cuestionario estuvo disponible para los usuarios desde el 22 de abril de 2014 al 9 de mayo de 2014.

Se recogieron **15** encuestas (**5** de las cuales pertenecen a la “Prueba de evaluación del Sitio Web a un grupo reducido de usuarios”, que detallaremos posteriormente).

- Si clasificamos los usuarios por sexo, tenemos **11** hombres y **4** mujeres.

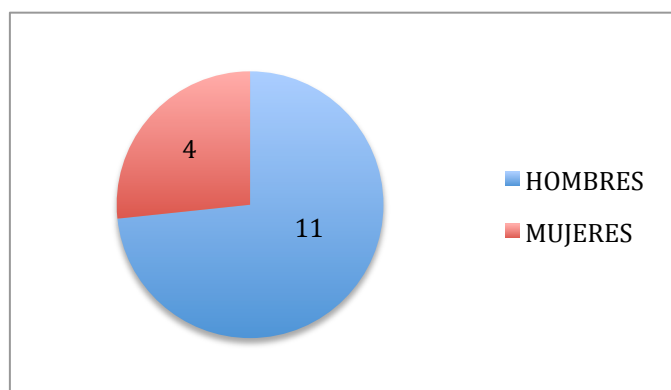


Figura-20. Gráfico encuestas por Sexo

- Si clasificamos los usuarios por edad, sus edades van desde los 23 años (valor atípico) a los 46, estando la mayoría de los usuarios comprendidas sus edades entre los 36 y 40 años.

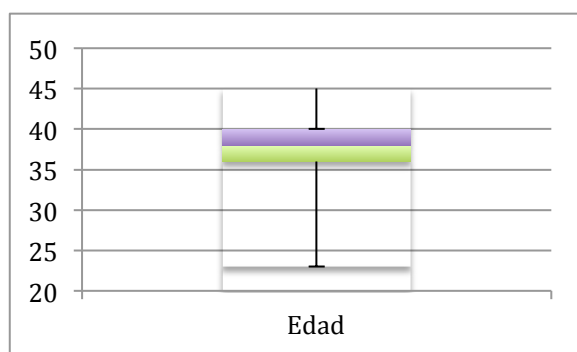


Figura-21. Gráfico encuestas por Edad

Los resultados obtenidos por cada uno de los bloques han sido:

Estructura del Sitio Web / Operativa del Sitio Web:

Estructura del Sitio Web / Operativa del Sitio Web	Media	Varianza
Los objetivos del sitio Web son claros:	4,33	0,81
Los contenidos y servicios se corresponden con esos objetivos:	4,53	0,70
Al situarse encima de las "imágenes enlace", aparece un texto descriptivo de la página destino:	4,33	1,67
Los elementos de navegación que orienten al usuario acerca de dónde está y cómo deshacer su navegación son fáciles de identificar/usar:	4,13	1,27
Las "imágenes enlace" se reconocen fácilmente como enlaces de navegación dentro del Sitio Web:	4,47	1,27
El Sitio Web no contiene "enlaces rotos":	4,47	1,98
Los enlaces son fácilmente reconocibles:	4,40	1,54
El estado de los enlaces es fácilmente reconocible gracias a su caracterización (visitados, activos,...):	4,47	0,84
La navegabilidad (facilidad para desplazarse por las páginas que forman el Sitio Web) es fácil :	4,40	1,26
Entiendo toda la información del Sitio Web. No usa tecnicismos incomprensibles o mensajes crípticos:	4,53	1,12
La velocidad del Sitio Web es buena:	4,53	0,41
La ejecución de tareas (navegar, hacer click en botones, seleccionar opciones, etc.) sigue un mismo formato en todo el Sitio Web:	4,60	1,11

Tabla-80. Tabla de preguntas Estructura Sitio Web / Objetivos (Media, Varianza)

Viendo los resultados de la columna de la media, se comprueba que todas las características tienen una buena puntuación (siempre por encima del 4,10).

La mejor valorada ha sido "La ejecución de tareas" con un **4,60** y la menos valorada "Los elementos de navegación que orientan al usuario" con un **4,13**.

Información / Terminología del Sitio Web:

Información / Terminología del Sitio Web	Media	Varianza
Mensajes de ayuda en pantalla me ayudan a resolver los problemas:	4,13	1,55
La presentación del contenido (tipo y tamaño de fuente, colores, disposición de los elementos según su significado) es buena:	4,13	1,27
La aplicación mantiene al usuario informado sobre las acciones que se están realizando:	4,47	0,70
He conseguido explorar todo el contenido del sitio Web de una manera rápida e intuitiva:	4,20	1,17
Los términos utilizados en el Sitio Web son comprensibles:	4,53	1,12
Los nombres de los elementos (cuadro de texto, casilla de selección ,botón, etc.,) de los formularios son autodescriptivos:	4,53	1,12
La términos utilizados en el Sitio Web son intuitivos:	4,47	1,12
Es útil la ayuda en línea que acompaña a cada elemento de los formularios:	3,87	1,27
Entiendo fácilmente el tipo de valor esperado a rellenar en cada uno de los elementos de los formularios:	4,47	1,12
El posicionamiento de los mensajes en pantalla es bueno:	4,33	0,81
Los mensajes de error ayudan al usuario a corregir fácilmente el problema:	4,20	1,46
La información y mensajes de error se proporcionan en el momento que lo necesita el usuario para subsanar un problema:	4,13	1,55

Tabla-81. Tabla de preguntas Información Sitio Web / Terminología (Media, Varianza)

A diferencia del bloque anterior, tenemos un valor por debajo de 4, “Es útil la ayuda en línea...” con un valor de **3,87**; por el otro lado tenemos dos características por encima del 4,5 (“Los términos utilizados..” y “Los nombres de los elementos...” con un valor de **4,53**.

Contenido / Características del Sitio Web / Información y Búsquedas	Media	Varianza
La distribución del contenido (textos, imágenes, etc.) es buena:	4,53	0,70
La cantidad de información que se presenta en el Sitio Web es adecuada:	4,40	0,40
El Sitio Web evita la información irrelevante que dificulta la operativa del usuario:	4,40	1,54
El Sitio Web no ha mostrados mensajes de "error a la hora de ejecutar" las acciones solicitadas:	4,40	1,40
Puedo completar mi trabajo en cada tarea a realizar en el Sitio Web:	4,53	1,27
La interfaz del Sitio Web tiene todas las funcionalidades y capacidades que yo espero:	4,33	1,24
El sitio Web proporciona atajos o aceleradores para realizar las tareas:	3,93	1,21
Es fácil encontrar la información que busco:	4,40	0,69
La información proporcionada por el Sitio Web es fácil de entender:	4,60	0,69
La información proporcionada me permite completar mis tareas:	4,40	1,26
La interfaz del Sitio Web es agradable:	4,13	1,27
La información (ayuda en línea, información en pantalla, y otra documentación) proporcionada es clara:	4,40	1,11
La organización de la información en la pantalla es clara:	4,67	0,67

Tabla-82. Tabla de preguntas Contenido / Características / Inf. Y Búsq. (Media, Varianza)

En este apartado, con respecto a la media, se obtiene un valor por debajo de 4, “El sitio web proporciona atajos..” con un valor de **3,93**. En el lado destacado, destaca que “la organización de la información en pantalla es clara” recibe un valor de **4,67**.

Control y Retroalimentación / Fidelidad

Control y Retroalimentación / Fidelidad	Media	Varianza
Cuando se produce un error, ¿se informa de forma clara al usuario de lo ocurrido y de cómo solucionar el problema?:	4,13	1,27
¿Se informa constantemente al usuario acerca de lo que está pasando?:	4,47	0,84
El sistema tarda en exceso al realizar las tareas sin informar al usuario del motivo de dicha tardanza (control tiempo de respuesta):	4,07	2,35
El sistema permite al usuario contactar con los gestores de la aplicación para comunicar cualquier incidencia:	4,27	0,78
¿Probabilidad de que recomiende este sitio web a un compañero?	4,73	0,21
¿Le gustaría visitar este sitio web en un futuro?:	4,47	1,12

Tabla-83. Tabla de preguntas Control y Retroalimentación / Fidelidad. (Media, Varianza)

En este apartado se vuelven a tener todas las puntuaciones por encima de 4.

El valor menos puntuado ha sido “El sistema tarda en exceso...” con un valor de **4,07** mientras que el valor más puntuado ha sido “Probabilidad de que recomiende este sitio web” con un valor de **4,73**.

7.3.1.6. Resultados cuestionario específico para Gestores

Cuestionario de los Gestores	Media	Varianza
La aplicación me parece intuitiva y fácil de usar:	3,83	1,37
A la hora de gestionar la citación, he entendido en todo momento la información mostrada por pantalla, sin necesidad de consultar manuales o solicitar ayuda:	3,5	1,5
He podido realizar la citación en pocos "clicks", de forma rápida y eficiente:	4	1,6
La aplicación integra varios sistemas informáticos (correo recordatorio, datos personales del usuario obtenidos de otros sistemas de la Universidad, etc.), pero todo ello ha sido transparente para mí y no ha supuesto más esfuerzo por mi parte:	3,83	0,57
La aplicación cubre todas las funciones de la versión anterior:	4,5	0,7
La aplicación incluye funcionalidades de las que carecía la versión anterior (envío de correo usuario, informes, reservas, bloqueo de citaciones temporalmente):	4,33	0,67
La aplicación, elimina los fallos principales de la versión anterior (administradores generales, tiempo respuesta en solución de incidencias):	4,33	1,07
La aplicación se integra correctamente en la infraestructura de la UC3M (validación LDAP, Correo, SSO Portal, Servidor de Informes, Web Services UC3M):	4,33	1,47
La aplicación cumple las directivas de desarrollo del Área de Desarrollo y Soporte de la UC3M:	4,17	0,57
La gestión de los calendarios (pantalla de administración única) ha mejorado con respecto a la versión anterior:	4,17	0,97
La gestión de la asistencia de los usuarios a sus citaciones ha mejorado con respecto a la versión anterior:	4,17	0,97
Los informes de asistencia de los calendarios son más detallados y personalizables:	3,83	0,97
Los tiempos de respuesta de la aplicación son aceptables:	4,33	0,67
El aprendizaje de la nueva aplicación ha sido fácil:	4,33	0,67
El manual de usuario me ha ayudado a mejorar mi conocimiento de la aplicación:	4,17	0,97
La distribución de la información en menús / submenús mejora la navegación con respecto a la versión anterior:	4	0,8
La distribución de la información en menús / submenús me ayuda a saber cuál es mi perfil dentro de la aplicación:	4,33	0,67
La aplicación me permite realizar las mismas tareas que la versión anterior pero en menos tiempo:	3,83	0,97

Tabla-84. Tabla de preguntas Cuestionario de Gestores. (Media, Varianza)

En este cuestionario se han incluido las preguntas comunes a todos los formularios más las específicas a los gestores de la aplicación donde se les consulta tanto por la integración de la aplicación con los demás sistemas de la Universidad como si la nueva versión corrige o minimiza los errores detectados en la versión previa.

Es reseñable que tenemos varias preguntas por debajo de 4 puntos:

“La aplicación me parece **intuitiva..**”,

“A la hora de gestionar la citación **he entendido..**”,

“La aplicación **integra varios sistemas informáticos...**”,

“Los **informes de asistencia** de los calendarios...” y

“La aplicación me permite realizar las mismas tareas que la versión anterior **pero en menos tiempo**”.

Las mejores puntuaciones por el lado contrario se encuentran en las siguientes preguntas:

“La aplicación **cubre todas las funcionalidades** de la versión anterior”,

“La aplicación **elimina los fallos principales** de la versión anterior”,

“El **aprendizaje** de la nueva aplicación ha sido **fácil**”,

“La aplicación se **integra correctamente en la infraestructura de la UC3M.**”

7.3.2. Prueba de evaluación del Sitio Web

En el apartado “Proceso de Evaluación” se mencionaba que el experimento estaba dividido en 2 grandes bloques:

1. Batería de cuestionarios para los usuarios de la aplicación
2. Prueba de evaluación del Sitio Web a un grupo reducido de usuarios

En este apartado se detalla en que consiste la prueba de evaluación del segundo apartado.

Tipo de usuarios:	Estudiantes
Motivo de elección:	Conocer los niveles de usabilidad de la aplicación por lo que se han elegido 5 usuarios sin conocimientos sobre la aplicación.
Número de usuarios:	5 usuarios
Entorno del experimento:	<p>La prueba la realizará cada usuario individualmente <u>sin ayuda de ningún evaluador</u> de forma individual.</p> <p>La navegación por el Sitio Web es guiada a partir de dichas instrucciones.</p> <p>A la finalización rellenarán el cuestionario específico de la aplicación.</p>
Procedimiento de evaluación:	<p>Se proporcionará el documento de instrucciones (ver Anexo II. Instrucciones para la realización del experimento) Como única documentación disponible para realizar la prueba.</p> <p>Utilizaremos una escala Likert de 1-5 siendo 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto para el criterio preguntado.</p> <p>Todas las preguntas son obligatorias.</p>

Tabla-85. Tabla descriptiva del prueba evaluación Sitio Web

Se tendrán que realizar una serie de tareas en un orden preestablecido en el Sitio Web de la aplicación de Citas ([ver Anexo II. Instrucciones para la realización del experimento](#)).

Aunque los usuarios elegidos no tienen ningún conocimiento de la aplicación (tanto como gestores como usuarios final), es imprescindible tener cuenta de correo de la Universidad para poder acceder a la aplicación.

El tiempo estimado para la realización del ejercicio es de 30 minutos (siendo posible en cualquier caso superar este tiempo para poder completar las tareas a realizar).

Los participantes tendrán que realizar la prueba de forma independiente, sin comunicarse entre ellos, y con la única ayuda del manual del usuario de la aplicación.

A la conclusión del mismo completarán uno de los cuestionarios del apartado anterior (se ha seleccionado el formulario específico de la aplicación, 50 preguntas).

7.3.2.1. Tareas a realizar, recolección de datos y análisis de resultados

7.3.2.1.1. Entorno del experimento

El proceso de evaluación consistirá en una serie de tareas a realizar en el Sitio Web de Citas.

Aparte de las consideraciones ya descritas apartado anterior, “Prueba de evaluación del Sitio Web”, hay que recalcar que cada participante deberá realizar las tareas de forma ordenada y sin poder interactuar con ninguno de los otros participantes teniendo sólo como ayuda el manual del usuario de la aplicación que se entregará al comienzo de la prueba.

El experimento se realizará en una de las salas que dispone ADYS en el campus de Getafe. En dicha sala, se facilitará un ordenador a cada usuario con conexión a la red de la UC3M, proporcionando un entorno común a los usuarios de las pruebas, evitando problemas de conexiones de red o distintas configuraciones de equipos de usuario.

7.3.2.1.2. Método del experimento

El método del experimento contempla la realización de una serie de tareas de forma individual dentro de la aplicación de Citas siendo necesario realizarlas en el orden que se exponen en el documento “Ejercicio de Evaluación Aplicación Citas” (ver anexo I).

El orden de las tareas debe ser seguido rigurosamente ya que el saltarse alguna pregunta o no completarla implica que no se puedan realizar el resto de las tareas. En el caso que no se pueda completar una tarea, se indicará a los evaluadores y ellos determinarán si se finaliza la evaluación o se continuará con la siguiente tarea.

En un primer lugar, se realizarán las tareas para la creación de una cita o calendario reflejando en el las características comunes de los calendarios que se encuentran en estos momentos en la aplicación real.

En segundo lugar, se realizarán actividades relacionadas con la resolución de incidencias por parte de un gestor (realizar / modificar citaciones de un usuario, realizar reservas de citaciones y determinar el estado de una citación).

Se da por hecho que el tiempo asignado a la prueba puede que no permita en su totalidad completar todas las actividades marcadas pero si un número significativo de ellas que permitan al usuario completar el formulario y así poder evaluar los resultados de sus respuestas con los objetivos marcados.

7.3.2.1.3. Resultados del experimento

Los datos de los cuestionarios de este apartado fueron incluidos en el apartado “Resultados de los cuestionarios de los usuarios de la aplicación”.

Aunque son importantes las respuestas de las personas que realizaron la prueba, se quería saber de primera mano cuál era la impresión y dificultades a las que los usuarios se habían enfrentado en la aplicación.

Los comentarios que realizaron al salir de la prueba fueron los siguientes (antes de poder sugerirles los comentarios, los usuarios habían comentado la prueba entre ellos y agruparon todos los comentarios en la siguiente relación (todos participaron)):

“Tardamos entre 15 y 20 minutos, teniendo en cuenta el retraso que nos provocó reservar una cita” (la prueba no se realizó en las fechas inicialmente planeadas y por eso se dio la circunstancia que se intentaba realizar una reserva en el pasado cosa que no permite la aplicación).

“Los desplegables de la hora son un poco pequeños” (dentro del formulario de creación de fases).

“En algunas pantallas, sobretodo en los formularios, el tamaño de la fuente es muy pequeña”.

“La barra amarilla del menú superior desaparece en algunas pantallas” (en algunas pantallas no se cargaban correctamente todos los estilos).

“La redirección en algunas pantallas no volvía a la página deseada (creemos recordar que se produce cuando haces una reserva)”.

“En líneas generales no hemos tenido grandes dificultades en el uso de la aplicación; otra cosa hubiera sido realizar un calendario sin instrucciones ya que el diseño de un calendario no resulta nada intuitivo”.

7.4. Principales conclusiones y trabajos futuros

Ahora se detallan los resultados obtenidos por cada una de las fases que conforman el proceso de evaluación de nuestro Sitio Web.

Con respecto a las preguntas comunes de los cuestionarios, se recuerda que se formuló un grupo común en los 3 cuestionarios con los siguientes resultados:

Preguntas cuestionario Servicio Prevención	Media	Varianza
La aplicación me parece intuitiva y fácil de usar:	4,19	0,77
A la hora de gestionar la citación, he entendido en todo momento la información mostrada por pantalla, sin necesidad de consultar manuales o solicitar ayuda:	4,33	0,67
He podido realizar la citación en pocos "clicks", de forma rápida y eficiente:	4,31	0,73
La aplicación integra varios sistemas informáticos (correo recordatorio, datos personales del usuario obtenidos de otros sistemas de la Universidad, etc.), pero todo ello ha sido transparente para mí y no ha supuesto más esfuerzo por mi parte:	4,35	0,61

Preguntas cuestionario Servicio Prevención (cuestionario de usuarios)	Media	Varianza
La aplicación me parece intuitiva y fácil de usar:	4,27	1,21
A la hora de gestionar la citación, he entendido en todo momento la información mostrada por pantalla, sin necesidad de consultar manuales o solicitar ayuda:	4,27	1,50
He podido realizar la citación en pocos "clicks", de forma rápida y eficiente:	4,07	1,64
La aplicación integra varios sistemas informáticos (correo recordatorio, datos personales del usuario obtenidos de otros sistemas de la Universidad, etc.), pero todo ello ha sido transparente para mí y no ha supuesto más esfuerzo por mi parte:	4,60	0,83

Preguntas cuestionario Servicio Prevención (cuestionario gestores)	Media	Varianza
La aplicación me parece intuitiva y fácil de usar:	3,83	1,37
A la hora de gestionar la citación, he entendido en todo momento la información mostrada por pantalla, sin necesidad de consultar manuales o solicitar ayuda:	3,50	1,50
He podido realizar la citación en pocos "clicks", de forma rápida y eficiente:	4,00	1,60
La aplicación integra varios sistemas informáticos (correo recordatorio, datos personales del usuario obtenidos de otros sistemas de la Universidad, etc.), pero todo ello ha sido transparente para mí y no ha supuesto más esfuerzo por mi parte:	3,83	0,57

Tabla-86. Tabla de preguntas comunes a los 3 cuestionarios

Las puntuaciones obtenidas son más bajas para los gestores, siendo una cuestión lógica, ya que la parte de administración de los calendarios requiere su aprendizaje y no es lo suficientemente intuitiva.

Destaca la puntuación más baja de **3,50** recogida en dicho formulario que reafirma lo expresado en el anterior párrafo.

En el lado positivo, las puntuaciones de los cuestionarios del Servicio de Prevención (330 usuarios) y el cuestionario específico de la aplicación han obtenido resultados muy parecidos por lo que nos puede ese dato llevar a obtener una valoración positiva de nuestro Sitio Web

Si se analiza el cuestionario específico de la aplicación,

y se agrupan los resultados a nivel de la categoría o agrupación de preguntas:

Estructura del Sitio Web / Operativa del Sitio Web	4,43
Información / Terminología del Sitio Web	4,29
Contenido / Características del Sitio Web / Información y Búsquedas	4,39
Control y Retroalimentación / Fidelidad	4,36

Tabla-87. Tabla de preguntas agrupadas por categoría

El resultado global por cada una de las categorías es bueno ya que todas superan el 4 en una escala del 1-5.

Para obtener más información de este dato, se recopilan las preguntas que han obtenido puntuaciones más bajas y que nos sirvan para detallar los futuros trabajos a realizar para mejorar la percepción de los usuarios.

Analizando los resultados se comprueba que la aplicación necesita mejorar sobretodo en las categorías de:

- Información / Terminología del Sitio Web
- Contenido / Características del Sitio Web

Preguntas con puntuaciones más bajas	Valor	Cuestionario / Categoría
A la hora de gestionar la citación, he entendido en todo momento la información mostrada por pantalla, sin necesidad de consultar manuales o solicitar ayuda:	3,5	Información / Terminología del Sitio Web (Cuest. de Gestores)
La aplicación me parece intuitiva y fácil de usar:	3,83	Contenido / Características del Sitio Web (Cuest. de Gestores)
La aplicación integra varios sistemas informáticos (correo recordatorio, datos personales del usuario obtenidos de otros sistemas de la Universidad, etc.), pero todo ello ha sido transparente para mí y no ha supuesto más esfuerzo por mi parte:	3,83	Contenido / Características del Sitio Web (Cuest. de Gestores)
La aplicación me permite realizar las mismas tareas que la versión anterior pero en menos tiempo:	3,83	Contenido / Características del Sitio Web (Cuest. de Gestores)
Los informes de asistencia de los calendarios son más detallados y personalizables:	3,83	Contenido / Características del Sitio Web (Cuest. de Gestores)
Es útil la ayuda en línea que acompaña a cada elemento de los formularios:	3,87	Información / Terminología del Sitio Web
El sitio Web proporciona atajos o aceleradores para realizar las tareas:	3,93	Contenido / Características del Sitio Web
La distribución de la información en menús / submenús mejora la navegación con respecto a la versión anterior:	4	Contenido / Características del Sitio Web (Cuest. de Gestores)
El sistema tarda en exceso al realizar las tareas sin informar al usuario del motivo de dicha tardanza (control tiempo de respuesta):	4,07	Control y Retroalimentación / Fidelidad
Los elementos de navegación que orienten al usuario acerca de dónde está y cómo deshacer su navegación son fáciles de identificar/usar:	4,13	Estructura / Operativa del Sitio Web
Mensajes de ayuda en pantalla me ayudan a resolver los problemas:	4,13	Información / Terminología del Sitio Web
La presentación del contenido (tipo y tamaño de fuente, colores, disposición de los elementos según su significado) es buena:	4,13	Información / Terminología del Sitio Web
La información y mensajes de error se proporcionan en el momento que lo necesita el usuario para subsanar un problema:	4,13	Información / Terminología del Sitio Web
La interfaz del Sitio Web es agradable:	4,13	Contenido / Características del Sitio Web
Cuando se produce un error, ¿se informa de forma clara al usuario de lo ocurrido y de cómo solucionar el problema?:	4,13	Control y Retroalimentación / Fidelidad
Los mensajes de error ayudan al usuario a corregir fácilmente el problema:	4,2	Información / Terminología del Sitio Web
He conseguido explorar todo el contenido del sitio Web de una manera rápida e intuitiva:	4,2	Información / Terminología del Sitio Web

Tabla-88. Tabla de preguntas con puntuaciones más baja

Recordando el apartado “Proceso de Evaluación”, se considerará el Sitio Web con respecto a una serie de métricas y una serie de características:

Métricas

- Tiempo de tareas
- Nivel de satisfacción de los test
- Visitas páginas / clicks

Características

- Nivel de usabilidad
- Nivel de credibilidad
- Nivel de apariencia
- Nivel de fidelidad

Con estos datos se van a proponer realizar las siguientes mejoras en la aplicación (recordamos que cada pregunta estaba marcada dentro de una métrica y/o característica en el apartado “Cuestionario específico de la aplicación”):

Métricas	Puntuación
Tiempo de tareas	4,15
Satisfacción de los test	4,26
Visita / clicks	4,31

Tabla-89. Tabla de puntuaciones por métricas

Características	Puntuación
Usabilidad	4,13
Apariencia	4,33
Credibilidad	4,5
Fidelidad	4,6

Tabla-90. Tabla de puntuaciones por características

Estos resultados confirman los anteriormente expuestos con unas puntuaciones siempre por encima del 4 sobre 5.

El tiempo de tareas es el que peor puntuación ha obtenido en la clasificación de las métricas y la usabilidad ha sido la característica peor valorada (como mencionaremos a continuación con las posibles mejoras que vamos a proponer en la aplicación).

En las siguientes líneas vamos a detallar las mejoras / propuestas que hemos obtenido después de analizar los resultados obtenidos en el proceso de evaluación:

- Vamos a incluir una **ayuda en línea** que permita en todo momento al usuario consultar el propósito de cada uno de los elementos que aparecen en pantalla.
- Tanto la información de los menús, submenús y elementos que conforman cada pantalla estarán disponibles al menos en español e inglés (**internacionalización**).
- Se incluirá una **miga de pan** en cada una de las páginas que conforman la navegación del usuario, para que pueda saber en todo momento en que parte del proceso se encuentra y pueda navegar tanto a pantallas previas como a la página de inicio.
- **Unificar los estilos** (tipo de letra, tamaños) tanto de los **mensajes** que aparecen en pantalla como de los **elementos** (imágenes e iconos) que acompañan la información mostrada en pantalla.
- **Los mensajes en pantalla** deberán tener siempre el mismo formato tanto de posición en pantalla como de colores asociados a los mismos:
 - Verde: Tarea realizada con éxito
 - Azul claro: Mensajes informativos o recordatorios
 - Rojo: Mensajes de error intentando explicar lo más detallado posible el error que se ha producido y las acciones que debe realizar el usuario para poder completar la tarea iniciada.

8. Conclusiones y trabajos futuros

En este apartado se recogen las conclusiones obtenidas después de todas las etapas del proyecto y donde se incorporan aquellos trabajos futuros que se han considerado necesarios plantear para mejorar el funcionamiento de la aplicación y la percepción que del mismo reciben los usuarios que la usan.

9.1. Conclusiones

Para poder desarrollar este apartado, será necesario, aparte de las valoraciones personales, recopilar y repasar las valoraciones del apartado anterior, donde se recogían las estimaciones de los propios usuarios de la aplicación para ayudarnos a concretar las conclusiones generales del proyecto.

- En este punto es necesario recordar que el objetivo de este proyecto, además del desarrollo de la aplicación en sí, era realizar una **correcta integración** de la misma con el resto de sistemas de la UC3M implicados en su funcionamiento.
- Se partía de un proyecto con conexión a 2 bases de datos a un proyecto con una base de datos y diversos sistemas corporativos que proporcionan información imprescindible para el correcto funcionamiento de la aplicación.
- Para ello se han tenido que realizar **tareas en todos los niveles del desarrollo del proyecto** desde el diseño de la base de datos, integración con Servicios Web corporativos, aplicaciones corporativas (Correo) y herramientas software de terceros (Servidor de Informes).
- El desarrollo del proyecto ha implicado el **aprendizaje de nuevas tecnologías** y su correcta integración tanto en la metodología de desarrollo de ADYS como de los sistemas anteriormente mencionados.
- Aunque es cierto que la codificación de este proyecto ha sido realizada sólo por una persona, ha sido necesaria la **colaboración del resto del grupo de ADYS** tanto para las tareas iniciales del proyecto (sobre todo en la toma de requisitos) como de la implantación de la aplicación tanto en el servidor donde estará alojada como de los sistemas adicionales que ayudan a gestionar correctamente el desarrollo actual y futuro de la aplicación (herramienta de control de versiones).
- El uso de la utilización de metodologías ágiles ha conseguido una estrecha colaboración entre el equipo de desarrollo y los diferentes servicios que van a utilizar la aplicación siendo una positiva experiencia piloto que sea el **origen de la implantación una metodología de trabajo** extendida a lo largo de todos los proyectos de ADYS.
- El hecho de que el **proyecto lleve implantado varios años en una institución real** y con un grado de satisfacción alto tanto por los responsables del área como por los usuarios (ahora se recordarán sus valoraciones) **es un orgullo para el desarrollador de este proyecto**.

9.2. Trabajos futuros

En esta apartado se van a plasmar todas aquellas funcionalidades o errores detectados después de la implantación (alguno de ellos recogidos en las pruebas de validación) que son necesarios llevar a cabo en nuestra aplicación.

- La aplicación tiene que **integrarse con las dos nuevas herramientas de trabajo colaborativo** implantadas en ADYS tanto para la gestión de las incidencias software del proyecto [JIRA] como para la gestión de versiones de la aplicación [GIT]. Estos trabajos han mejorado enormemente las tareas tanto de planificación de los proyectos y sus tareas como la mejora a la hora de integrar los trabajos de varios desarrolladores en paralelo.
- Para mejorar la gestión de las citas, al crear un tramo de una ubicación, la aplicación debería consultar la **aplicación corporativa de calendarios** para recuperar los festivos para una ubicación dada (pendiente de modificar el modelo de datos para asociar las ubicaciones de citas a ubicaciones físicas).
- Una de las líneas de trabajo futuras es poner conectarse a la **base de datos** donde la Universidad tiene guardadas las **ubicaciones** (despacho, salas de trabajo, aulas informáticas, etc.) y poder recuperar de allí la información de capacidad entre otros datos.
- Debido a cambios importantes en el modelo de datos donde reside la información de **grupos de usuarios** es necesario **adaptarse a los cambios** tanto en los datos recuperados en la llamada al método del servicio web como de los propios métodos utilizados.
- Es necesario **mejorar la presentación** de la aplicación (sobretudo el calendario) en dispositivos móviles para mejorar la usabilidad de la misma.
-
- Vamos a incluir una **ayuda en línea** que permita en todo momento al usuario consultar el propósito de cada uno de los elementos que aparecen en pantalla.
- Tanto la información de los menús, submenús y elementos que conforman cada pantalla estarán disponibles al menos en español e inglés (**internacionalización**).
- Se incluirá una **miga de pan** en cada una de las páginas que conforman la navegación del usuario, para que pueda saber en todo momento en que parte del proceso se encuentra y pueda navegar tanto a pantallas previas como a la página de inicio.
- **Unificar los estilos** (tipo de letra, tamaños) tanto de los **mensajes** que aparecen en pantalla como de los **elementos** (imágenes e iconos) que acompañan la información mostrada en pantalla.
- **Los mensajes en pantalla** deberán tener siempre el mismo formato tanto de posición en pantalla como de colores asociados a los mismos

9. Bibliografía y Referencias

9.1. Bibliografía Impresa

- [BR11] Bagui, Sikha; Earp, Richard (2011). Database Design Using Entity-Relationship Diagrams (2nd ed.). CRC Press. ISBN 978-1-4398-6176-9.
- [Che76] Chen, Peter Pin-Shan. The Entity-Relationship Model--Toward a Unified View of Data, ACM Transactions on Database Systems 1/1/1976 ACM-Press ISSN 0362-5915, pp. 9–36
- [Cod70] Codd, E. F. (1970). A relational model of data for large shared data banks. Communications of the ACM, 13(6), 377-387.
- [Kp02] Kitchenham, Barbara & Pfleeger, Shari Lawrence. Principles of Survey Research Part 5 : Populations and Samples. Septiembre 2002. Disponible [Internet]: <<http://www.idi.ntnu.no/grupper/su/publ/e/kitchenham-survey5.pdf>> [29 de Julio 2015]
- [LOPD] Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. Diciembre 1999. Disponible en http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=1999/23750 [29 de Julio de 2015]
- [Map13] Maple, Simon & KOBLENTZ, Adam & Laanela, Sven & Martjushev, Jevgeni & Muuga Sigmar & Thomas, Cas. Julio 2013 . The Curious Coder's Java Web Frameworks Comparison: Spring MVC, Grails, Vaadin, GWT, Wicket, Play, Struts and JSF. Disponible [Internet]: <<http://zeroturnaround.com/rebellabs/the-curious-coders-java-web-frameworks-comparison-spring-mvc-grails-vaadin-gwt-wicket-play-struts-and-jsf/>> [29 de Julio de 2015]
- [Nie93] Nielsen, Jakob. Usability Engineering. Morgan Kaufmann Publishers Inc. San Francisco, CA, USA ©1993 ISBN: 0125184050
- [Beck et al., 2001] Beck, K. (2001). Principios del Manifiesto Ágil. Disponible [Internet]: <<http://www.agilemanifesto.org/iso/es/principles.html>> [29 de Julio de 2015]
- [Rai14] Raible Matt. Febrero 2014. Comparing JVM Web Frameworks – February 2014 . Disponible [Internet]: <<http://es.slideshare.net/mraible/comparing-jvm-web-frameworks-february-2014>> [29 de Julio de 2015]
- [Sau11] Sauro, Jeff. 10 Essentials Usability Metrics. 2011. Disponible [Internet]: <<http://www.measuringusability.com/blog/essential-metrics.php>> [29 de Julio 2015]
- [SUPR-Q] The Standardized User Experience Percentile Rank Questionnaire. Disponible [Internet]: <<http://www.suprq.com>> [29 de Julio de 2015]

9.2. Referencias Software

[Eclipse] Eclipse IDE. Disponible [Internet]: < <https://eclipse.org/ide/>> [29 de Julio de 2015]

[Grails] Grails Web framework. Disponible [Internet]: <<https://grails.org>> [29 de Julio de 2015]

[Groovy] Lenguaje de Programación Orientada a Objetos para la plataforma Java. Disponible [Internet], <<http://www.groovy-lang.org>> [29 de Julio de 2015]

[GoogleTrends] Buscador de tendencias de búsqueda. Google Labs. 2015. Disponible [Internet]. <<https://www.google.es/trends/>> [29 de Julio de 2015]

[Hibernate] Herramienta de mapeo objeto-relacional para la plataforma Java. Disponible [Internet]: <<http://hibernate.org>> [29 Julio de 2015]

[IntelliJ] IntelliJ IDEA: Java IDE. JetBrains. 2015. Disponible [Internet]: < <https://www.jetbrains.com/idea/>> [29 de Julio de 2015]

[Jasperserver] JasperReports Server: Servidor de informes. JasperSoft. Disponible [Internet]: < <http://community.jaspersoft.com/project/jasperreports-server>> [29 de Julio de 2015]

[Jira] Software de seguimiento de incidencias de proyectos. Atlassian. 2015. Disponible [Internet]: <<https://es.atlassian.com/software/jira>> [29 de Julio de 2015]

[Moodle] Plataforma de aprendizaje. Moodle. 2015. Disponible [2015]. < <https://moodle.org/?lang=es>> [29 de Julio de 2015]

[MySQL] Sistema de gestión de bases de datos relacional. Oracle . 2015. Disponible [Internet]: < <https://www.mysql.com>> [29 de Julio de 2015]

[Pgc] Programa de Gestión de Citas Médicas para consultorios médicos. Clinic-Cloud. 2015. Disponible [Internet]: <<https://clinic-cloud.com/programa-de-citas-medicas-para-consultorio-medico-software/>> [29 de Julio de 2015]

[Postgres] Sistema de gestión de bases de datos relacional. Postgres. 2015. Disponible [Internet]: <<http://www.postgresql.org.es>> [29 de Julio de 2015]

[Play] Play framework. Disponible [Internet] : <<https://playframework.com>> [29 de Julio de 2015]

[Psg] Prisma Software Gestión. 2015. Disponible [Internet], <<http://www.prismasoftwaregestion.com>> [29 de Julio de 2015]

- [Quartz] Plugin de programación de tareas para Grails. Disponible [Internet]: <<https://grails.org/plugin/quartz>> [29 de Julio de 2015]
- [Salenda] Compañía tecnología basada en el desarrollo de software. Salenda .2015. Disponible [Internet]: <<https://www.salenda.es>> [29 de Julio 2015]
- [Sap] Enterprise Resource Planning .SAP SE. 2015. Disponible [Internet]: <http://www.sap.com/spain/index.html> [29 de Julio de 2015]
- [Scrum] Marco de trabajo para el desarrollo y mantenimiento de software complejo. Scrum.org 2015. Disponible [Internet] < <https://www.scrum.org>> [29 de Julio 2015]
- [Sigma] Empresa de desarrollo software. SIGMA AIE. 2015. Disponible [Internet]: <<http://www.gestionuniversitariasigma.com/index.php/es/>> [29 de julio de 2015]
- [Spring] Plataforma para la construcción de aplicaciones. Spring IO. Disponible [Internet]: <https://spring.io> [29 de Julio de 2015]
- [SpringMVC] Web framework. Disponible [Internet]: <<http://projects.spring.io/spring-framework/>> [29 de Julio de 2015]
- [Stackoverflow] Sitio web de soporte técnico. Stackoverflow. Disponible [Internet]: <<https://stackoverflow.com>> [29 de Julio de 2015]
- [SublimeText] Editor de texto y código fuente. Sublime Text 2. 2015 Disponible [Internet]: <<http://www.sublimetext.com>> [29 de Julio de 2015]
- [TuOtempo] CRM Pacientes. TuOtempo. 2015. Disponible [Internet], <<http://www.tuotempo.com/es/>> [29 de Julio de 2015]
- [Vaadin] Web application framework for Java. Disponible [Internet]: <<https://vaadin.com/home>> [29 de Julio de 2015]

10. Acrónimos

ADYS	<i>Área de Desarrollo y Soporte</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
HTTP	<i>Hypertext Transport Protocol</i>
HTTPS	<i>Hypertext Transport Protocol Secure</i>
J2EE	<i>Java 2 Enterprise Edition</i>
LDAP	<i>Lightweight Directory Access Protocol</i>
MVC	<i>Modelo Vista Controlador</i>
NAS	<i>Network Attachment Storage</i>
ORM	<i>Object Relationship Model</i>
POO	<i>Programación Orientada a Objetos</i>
SAN	<i>Storage Area Network</i>
SdIC	<i>Servicio de Informática y Comunicación</i>
SSO	<i>Single Sign On</i>
UC3M	<i>Universidad Carlos III de Madrid</i>

11. Anexos

11.1. Anexo I. Batería de cuestionarios de los usuarios de la aplicación

11.2.1. Cuestionario Servicio de Prevención

Valoración herramienta software utilizada para solicitar la cita médica: Elija la opción que mejor refleje su opinión según la escala 1-5 (siendo 1 el menor valor y 5 el mayor valor)

La aplicación me parece intuitiva y fácil de usar:*

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

A la hora de gestionar la citación, he entendido en todo momento la información mostrada por pantalla, sin necesidad de consultar manuales o solicitar ayuda:

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

He podido realizar la citación en pocos "clicks", de forma rápida y eficiente:

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

La aplicación integra varios sistemas informáticos (correo recordatorio, datos personales del usuario obtenidos de otros sistemas de la Universidad, etc.), pero todo ello ha sido transparente para mí y no ha supuesto más esfuerzo por mi parte:*

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Figura-22. Preguntas del cuestionario del Servicio de Prevención

Pregunta	Métrica / Característica
La aplicación me parece intuitiva y fácil de usar:	Usabilidad, Métrica Satisfacción de los test
A la hora de gestionar la citación, he entendido en todo momento la información mostrada en pantalla, sin necesidad de consultar manuales o solicitar ayuda:	Usabilidad
He podido realizar la citación en pocos "clicks", de forma rápida y eficiente	Métrica visitas páginas/clicks, Usabilidad
La aplicación integra varios sistemas informáticos (correo recordatorio, datos personales del usuario obtenidos de otros sistemas de la Universidad, etc.) pero todo ello ha sido transparente para mí y no ha supuesto más esfuerzo por mi parte:	Usabilidad

Tabla-91. Tabla de métricas asociadas a las preguntas del C. Serv. Prevención

11.2.2. Cuestionario específico de la aplicación

11.1.2.1. Datos del encuestado y valoración herramienta software

Datos del Encuestado	
<p>El objetivo de la presente encuesta es obtener información sobre las prestaciones de la aplicación Citas de la UC3M. La encuesta se contesta en poco tiempo y tu respuesta nos es de una gran ayuda</p> <p>Las preguntas a seleccionar entre los valores 1-5 indican que 1 es el menor valor y 5 el mayor valor sobre la pregunta realizada</p>	
Fecha de Nacimiento:*	Sexo*
<input type="text"/>	<input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino
Conocimiento y experiencia en esta aplicación u otras similares:*	Función (perfil) encomendado en la aplicación:*
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> Usuario (sin permisos especiales) <input type="radio"/> Técnico
	<input type="radio"/> Gestor <input type="radio"/> Administrador

Valoración herramienta software utilizada para solicitar la cita médica: Elija la opción que mejor refleje su opinión según la escala 1-5 (siendo 1 el menor valor y 5 el mayor valor)
La aplicación me parece intuitiva y fácil de usar:*
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
A la hora de gestionar la citación, he entendido en todo momento la información mostrada por pantalla, sin necesidad de consultar manuales o solicitar ayuda:
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
He podido realizar la citación en pocos "clicks", de forma rápida y eficiente:
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
La aplicación integra varios sistemas informáticos (correo recordatorio, datos personales del usuario obtenidos de otros sistemas de la Universidad, etc.), pero todo ello ha sido transparente para mí y no ha supuesto más esfuerzo por mi parte:*
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

Figura-23. Preguntas sobre los Datos del Encuestado y preguntas comunes

Las preguntas del primer grupo se refieren a los datos personales del usuario (edad, sexo) y a su conocimiento tanto de aplicaciones similares como su función dentro de la aplicación de Citas.

El segundo bloque de preguntas coincide con el grupo de preguntas incluido en el cuestionario de Prevención comentado en el punto anterior.

11.1.2.2. Estructura del sitio Web / Operativa del Sitio Web

Estructura del Sitio Web		
Los objetivos del sitio Web son claros: *	Los contenidos y servicios se corresponden con esos objetivos: *	Al situarse encima de las "imágenes enlace", aparece un texto descriptivo de la página destino: *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Los elementos de navegación que orienten al usuario acerca de dónde está y cómo deshacer su navegación son fáciles de identificar/usar: *	Las "imágenes enlace" se reconocen fácilmente como enlaces de navegación dentro del Sitio Web: *	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	
El Sitio Web no contiene "enlaces rotos": *	Los enlaces son fácilmente reconocibles: *	El estado de los enlaces es fácilmente reconocible gracias a su caracterización (visitados, activos,...): *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

Operativa del Sitio Web	
La navegabilidad (facilidad para desplazarse por las páginas que forman el Sitio Web) es fácil: *	Entiendo toda la información del Sitio Web. No usa tecnicismos incomprensibles o mensajes crípticos: *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
La velocidad del Sitio Web es buena: *	La ejecución de tareas (navegar, hacer click en botones, seleccionar opciones, etc.) sigue un mismo formato en todo el Sitio Web: *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

Figura-24. Preguntas sobre Estructura del Sitio Web / Operativa del Sitio Web

Pregunta	Métrica / Característica
Los objetivos del sitio Web son claros:	Usabilidad
Los contenidos y servicios se corresponden con esos objetivos:	Usabilidad
Al situarse encima de las "imágenes enlace", aparece un texto descriptivo de la página destino:	Usabilidad
Los elementos de navegación que orienten al usuario acerca de dónde está y cómo deshacer su navegación son fáciles de identificar/usar:	Apariencia
Las "imágenes enlace" se reconocen fácilmente como enlaces de navegación dentro del Sitio Web:	Apariencia
El Sitio Web no contiene "enlaces rotos":	Usabilidad
Los enlaces son fácilmente reconocibles:	Apariencia
El estado de los enlaces es fácilmente reconocible gracias a su caracterización (visitados, activos,...):	Usabilidad

Tabla-92. Tabla de preguntas Estructura Sitio Web - Métricas

Pregunta	Métrica / Característica
La navegabilidad (facilidad para desplazarse por las páginas que forman el Sitio Web) es fácil :	Usabilidad, Métrica de satisfacción de los test
Entiendo toda la información del Sitio Web. No usa tecnicismos incomprensibles o mensajes crípticos:	Apariencia
La velocidad del Sitio Web es buena:	Usabilidad
La ejecución de tareas (navegar, hacer click en botones, seleccionar opciones, etc.) sigue un mismo formato en todo el Sitio Web:	Apariencia

Tabla-93. Tabla de preguntas Operativa Sitio Web - Métrica

11.1.2.3. Información / Terminología del Sitio Web

Información al Usuario

Mensajes de ayuda en pantalla me ayudan a resolver los problemas: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

La presentación del contenido (tipo y tamaño de fuente, colores, disposición de los elementos según su significado) es buena: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

La aplicación mantiene al usuario informado sobre las acciones que se están realizando: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

He conseguido explorar todo el contenido del sitio Web de una manera rápida e intuitiva: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Terminología del Sitio Web

Los términos utilizados en el Sitio Web son comprensibles: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Los nombres de los elementos (cuadro de texto,casilla de selección,botón,etc,) de los formularios son autodescriptivos: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

La términos utilizados en el Sitio Web son intuitivos: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Es útil la ayuda en línea que acompaña a cada elemento de los formularios: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Entiendo fácilmente el tipo de valor esperado a rellenar en cada uno de los elementos de los formularios: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

El posicionamiento de los mensajes en pantalla es bueno: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Los mensajes de error ayudan al usuario a corregir fácilmente el problema: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

La información y mensajes de error se proporcionan en el momento que lo necesita el usuario para subsanar un problema: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Figura-25. Preguntas sobre Información al Usuario / Terminología del Sitio Web

Pregunta	Métrica / Característica
Mensajes de ayuda en pantalla me ayudan a resolver los problemas:	Usabilidad
La presentación del contenido (tipo y tamaño de fuente, colores, disposición de los elementos según su significado) es buena:	Apariencia
La aplicación mantiene al usuario informado sobre las acciones que se están realizando:	Usabilidad
He conseguido explorar todo el contenido del sitio web de una manera rápida e intuitiva:	Usabilidad

Tabla-94. Tabla de preguntas Información al Usuario – Métrica

Pregunta	Métrica / Característica
Los términos utilizados en el Sitio Web son comprensibles:	Usabilidad
Los nombres de los elementos (cuadro de texto, casilla de selección, botón, etc.) de los formularios son autodescriptivos:	Apariencia
Los términos utilizados en el Sitio Web son intuitivos:	Apariencia
Es útil la ayuda en línea que acompaña a cada elemento de los formularios:	Usabilidad
Entiendo fácilmente el tipo de valor esperado a rellenar en cada uno de los elementos del formulario:	Usabilidad
El posicionamiento de los mensajes en pantalla es bueno:	Apariencia
Es útil la ayuda en línea que acompaña a cada elemento de los formularios:	Usabilidad
La información y mensajes de error se proporcionan en el momento que lo necesita el usuario para subsanar un problema:	Usabilidad

Tabla-95. Tabla de preguntas de Terminología Sitio Web – Métrica

11.1.2.4. Contenido / Características del Sitio Web / Información y Búsquedas

Contenido		
La distribución del contenido (textos, imágenes, etc) es buena: *	La cantidad de información que se presenta en el Sitio Web es adecuada:*	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	
El Sitio Web evita la información irrelevante que dificulta la operativa del usuario: *	El Sitio Web no ha mostrados mensajes de "error a la hora de ejecutar" las acciones solicitadas: *	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	

Características del Sitio Web		
Puedo completar mi trabajo en cada tarea a realizar en el Sitio Web: *	La interfaz del Sitio Web tiene todas las funcionalidades y capacidades que yo espero: *	El sitio Web proporciona atajos o aceleradores para realizar las tareas: *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

Información y Búsquedas		
Es fácil encontrar la información que busco: *	La información proporcionada por el Sitio Web es fácil de entender: *	La información proporcionada me permite completar mis tareas: *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
La interfaz del Sitio Web es agradable: *	La información (ayuda en línea, información en pantalla, y otra documentación) proporcionada es clara: *	La organización de la información en la pantalla es clara: *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

Figura-26. Preguntas Contenido / Características Sitio Web /Información y Búsquedas

Pregunta	Métrica / Característica
La distribución del contenido (texto, imágenes, etc.) es buena:	Apariencia
La cantidad de información que se presenta en el Sitio Web es adecuada:	Usabilidad
El Sitio Web evita la información irrelevante que dificulta la operativa:	Usabilidad
El Sitio Web no ha mostrado mensajes de “error a la hora de ejecutar” las acciones solicitadas:	Usabilidad

Pregunta	Métrica / Característica
Puedo completar mi trabajo en cada tarea a realizar en el Sitio Web:	Métrica de Tiempo de Tareas
La interfaz del Sitio Web tiene todas las funcionalidades y capacidades que yo espero:	Usabilidad
El Sitio Web proporciona atajos o aceleradores para realizar las tareas:	Usabilidad

Pregunta	Métrica / Característica
Es fácil encontrar la información que busco:	Usabilidad
La información proporcionada por el Sitio Web es fácil de entender:	Apariencia
La información nos permite completar mis tareas.	Usabilidad, métrica de Tiempo de Tareas
La interfaz del Sitio Web es agradable:	Apariencia, Métrica de satisfacción de los test
La información (ayuda en línea, información en pantalla y otra documentación) proporcionada es clara	Usabilidad, Métrica de satisfacción de los test
La organización de la información en pantalla es clara:	Apariencia

Tabla-96. Tablas de preguntas de Contenido / Características /Información - Métrica

11.1.2.5. Control y Retroalimentación / Fidelidad

Control y Retroalimentación	
Cuando se produce un error, ¿se informa de forma clara al usuario de lo ocurrido y de cómo solucionar el problema?: * <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	¿Se informa constantemente al usuario acerca de lo que está pasando?: * <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
El sistema tarda en exceso al realizar las tareas sin informar al usuario del motivo de dicha tardanza (control tiempo de respuesta): * <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	El sistema permite al usuario contactar con los gestores de la aplicación para comunicar cualquier incidencia: * <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

Fidelidad	
¿Probabilidad de que recomiende este sitio web a un compañero? * <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10	¿Le gustaría visitar este sitio web en un futuro?: * <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Gracias por tu colaboración. Universidad Carlos III de Madrid.	

Figura-27. Preguntas sobre Control y Retroalimentación / Fidelidad

Pregunta	Métrica / Característica
Cuando se produce un error, ¿se informa de forma clara al usuario de lo ocurrido y de cómo solucionar el problema?:	Usabilidad
Se informa constantemente al usuario acerca de lo que está pasando:	Usabilidad
El sistema tarda en exceso en realizar las tareas sin informar al usuario del motivo de dicha tardanza (control tiempo de respuesta):	Usabilidad, Métrica de tiempo de tareas
El Sitio Web no ha mostrado mensajes de "error a la hora de ejecutar" las acciones solicitadas:	Usabilidad

Tabla-97. Tabla de preguntas de Control de Realimentación – Métrica

Pregunta	Métrica / Característica
Probabilidad de que recomiende este Sitio Web a un compañero:	Fidelidad, Métrica de satisfacción de los test
Le gustaría visitar este Sitio Web en un futuro:	Fidelidad, Métrica de satisfacción de los test

Tabla-98. Tabla de preguntas de Fidelidad - Métrica

11.2.3. Cuestionario específico de los Gestores

Datos del Encuestado	
El objetivo de la presente encuesta es obtener información sobre la adaptación a la nueva versión de la aplicación de Citas de la UC3M (gestores de la aplicación). La encuesta se contesta en poco tiempo y tu respuesta nos es de una gran ayuda	
Fecha de Nacimiento:*	Sexo* <input type="text"/> <input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino
Conocimiento y experiencia en esta aplicación u otras similares:*	Función (perfil) encomendado en la aplicación:*
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> Usuario (sin permisos especiales) <input type="radio"/> Técnico <input type="radio"/> Gestor <input type="radio"/> Administrador

Funcionamiento aplicación / valoración general	
Las preguntas a seleccionar entre los valores 1-5 indican que 1 es el menor valor y 5 el mayor valor sobre la pregunta realizada	
La aplicación me parece intuitiva y fácil de usar:*	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	
A la hora de gestionar la citación, he entendido en todo momento la información mostrada por pantalla, sin necesidad de consultar manuales o solicitar ayuda:	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	
He podido realizar la citación en pocos "clicks", de forma rápida y eficiente:	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	
La aplicación integra varios sistemas informáticos (correo recordatorio, datos personales del usuario obtenidos de otros sistemas de la Universidad, etc.), pero todo ello ha sido transparente para mí y no ha supuesto más esfuerzo por mi parte:*	
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	

Figura-28. Preguntas Datos Encuestado / Preguntas Comunes (Formulario Gestores)

Funcionamiento aplicación / comparativa versión anterior	
Las preguntas a seleccionar entre los valores 1-5 indican que 1 es el menor valor y 5 el mayor valor sobre la pregunta realizada	
La aplicación cubre todas las funciones de la versión anterior: *	La aplicación incluye funcionalidades de las que carecía la versión anterior (envío de correo usuario, informes, reservas, bloqueo de citaciones temporalmente): *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
La aplicación, elimina los fallos principales de la versión anterior (administradores generales, tiempo respuesta en solución de incidencias): *	La aplicación se integra correctamente en la infraestructura de la UC3M (validación LDAP, Correo, SSO Portal, Servidor de Informes, Web Services UC3M):
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
La aplicación cumple las directivas de desarrollo del Área de Desarrollo y Soporte de la UC3M:	La gestión de los calendarios (pantalla de administración única) ha mejorado con respecto a la versión anterior: *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
La gestión de la asistencia de los usuarios a sus citaciones ha mejorado con respecto a la versión anterior: *	Los informes de asistencia de los calendarios son más detallados y personalizables: *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
Los tiempos de respuesta de la aplicación son aceptables: *	El aprendizaje de la nueva aplicación ha sido fácil: *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
El manual de usuario me ha ayudado a mejorar mi conocimiento de la aplicación: *	La distribución de la información en menús / submenús mejora la navegación con respecto a la versión anterior: *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
La distribución de la información en menús / submenús me ayuda a saber cuál es mi perfil dentro de la aplicación:*	La aplicación me permite realizar las mismas tareas que la versión anterior pero en menos tiempo: *
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

Observaciones
Campo destinado a recoger aquellas consideraciones que el usuario quiera transmitir y que no haya podido realizar con las preguntas anteriores:
Observaciones:
<div></div>
Quedan 2000 caracteres (de un máximo de 2000)
Gracias por tu colaboración. Universidad Carlos III de Madrid.

Figura-29. Preguntas Comparativa versión anterior (Formulario Gestores)

En el campo observaciones del segundo apartado, se trataban de recoger aquellas impresiones por parte de los gestores que no hubieran tenido posibilidad de ser contestadas en alguna de las preguntas que pasaremos a describir.

Pregunta	Métrica / Característica
La aplicación cubre todas las funcionalidades de la versión anterior:	Usabilidad
La aplicación incluye funcionalidades de las que carecía la versión anterior (envío de correo usuario, informes, reservas, bloqueo de citas temporalmente):	Usabilidad
La aplicación, elimina los fallos principales de la versión anterior (administradores generales, tiempo respuesta en solución de incidencias):	Usabilidad
La aplicación se integra correctamente en la infraestructura de la UC3M (validación LDAP, Correo, SSO Portal, Servidor de Informes, Web Services UC3M):	Credibilidad
La aplicación cumple las directivas de desarrollo del Área de Desarrollo y Soporte de la UC3M:	Usabilidad, Apariencia
La gestión de los calendarios (pantalla de administración única) ha mejorado con respecto a la versión anterior:	Usabilidad
La gestión de la asistencia de los usuarios a sus citas ha mejorado con respecto a la versión anterior:	Usabilidad, Métrica de tiempo de tareas
Los informes de asistencia de los calendarios son más detallados y personalizables:	Usabilidad
Los tiempos de respuesta de la aplicación son aceptables:	Métrica de tiempo de tareas
El aprendizaje de la nueva aplicación ha sido fácil:	Usabilidad
El manual de usuario me ha ayudado a mejorar mi conocimiento de la aplicación:	Usabilidad
La distribución de la información en menús / submenús mejora la navegación con respecto a la versión anterior:	Apariencia
La distribución de la información en menús / submenús me ayuda a saber cuál es mi perfil dentro de la aplicación:	Usabilidad
La aplicación me permite realizar las mismas tareas que la versión anterior pero en menos tiempo:	Métrica de tiempo de tareas, Usabilidad

Tabla-99. Tabla de preguntas Comparativa versión anterior- Métrica

11.2. Anexo II. Instrucciones para la realización del experimento

El tiempo diseñado para la realización de esta prueba es de 30 minutos.

A cada usuario se le asignará un identificador, ej. USUARIO_1, y llamado a partir de ahora {USUARIO} que utilizará en el desarrollo de la prueba.

A la conclusión del tiempo, habiendo completado o no en su totalidad las tareas encomendadas, se procederá a completar en un tiempo máximo de 15 minutos el formulario de evaluación de la prueba.

La url de acceso a la aplicación de Citas donde se realizarán las tareas es:

<https://testaplicaciones.uc3m.es/citas>

El acceso al sistema será realizado con las credenciales de correo de cualquiera de las cuentas de la UC3M (personal o estudiante) que el usuario posea.

El sistema automáticamente dirigirá al usuario a la pestaña “Gestión de Citas” (debido los permisos asignados al usuario para la realización de la prueba).

El sistema mostrará las citas vigentes (si los hubiera). El usuario pinchará sobre el botón “Crear Cita” para confeccionar una nueva cita.

11.2.1. Creación de Cita o calendario

11.2.1.1. Creación de Cita

El usuario deberá rellenar los valores del formulario con los siguientes valores (los campos no especificados se dejarán con su valor por defecto):

Tipo de Cita:	PFC
Código:	PFC_EVALUACIÓN_{USUARIO}
Nombre:	Prueba Evaluación {USUARIO}
Horas bloqueo citación:	0
Grupos disponibles:	Doble clic sobre los grupos: PER-TIPOPERSOAL-P y EST-ESTUDIO-NO-TITULADO o seleccionar el grupo y presionar el botón "Incluir Grupo" (el grupo debe aparecer en el cuadro de la derecha de "Grupos Seleccionados").

Tabla-100. Datos de la Cita

Al acabar de rellenar estos datos el usuario pulsará el botón "Dar de alta".

El sistema devolverá al usuario a la pestaña de "Gestión de Citas", buscará la cita creada, directamente si aparece o a través del buscador que encontrará en la esquina superior derecha de la tabla.

Pinchará el botón "Editar" de la columna "Acciones" de la cita en cuestión y comprobará que la cita se ha creado con los valores reflejados en la tabla anterior. Llegados a este punto, procederemos a crear los elementos constituyentes de una cita en el orden en que se describen a continuación.

11.2.1.2. Creación de Fase

En esta pantalla, pinchamos el botón “Crear Fase”. Nos aparecerá una nueva ventana con los datos del formulario de creación de fase.

El usuario deberá rellenar los valores del formulario con los siguientes valores (los campos no especificados se dejarán con su valor por defecto):

Cita:	Este campo no se puede modificar (PFC_EVALUACIÓN_{USUARIO})
Nombre:	FASE_{USUARIO}
Fecha Inicio Inscripción:	01/01/2014 00:00:00
Fecha Fin Inscripción:	31/12/2014 23:59:59
Duración de la fase (segundos):	3600
Máximo citaciones persona/fase:	1
Horas previas anulación/modificación:	0

Tabla-101. Datos de la Fase

Los campos correspondientes a “Datos de Aviso” quedarán desmarcados (no son importantes para esta evaluación).

Al finalizar, pincharemos el botón “Dar de Alta”, volviendo a la página de detalle de la cita.

11.2.1.3. Creación de Ubicación

Al crear la fase, se actualizará la página del detalle de la cita incluyendo la nueva información correspondiente a la fase. En este punto, pinchamos el botón “Ver” al comienzo de la línea del detalle de la fase, donde se nos mostrará la información correspondiente a las ubicaciones de la misma.

En esta información aparece el botón “Crear ubicación” que pincharemos y rellenaremos los siguientes campos del formulario:

Fase:	Este campo no se puede modificar (FASE_{USUARIO})
Nombre:	UBICACION_{USUARIO}

Tabla-102. Datos de la Ubicación

Al finalizar, pincharemos el botón “Dar de Alta”, volviendo a la página de detalle de la cita.

11.2.1.4. Creación de Tramo

Pincharemos el botón “Ver” de la fase creada y ficharemos el botón “Ver” de la ubicación creada. A continuación, pincharemos el botón “Crear Tramo” y rellenaremos el formulario con los siguientes valores:

Ubicación:	Este campo no se puede modificar (UBICACION_{USUARIO})
Fecha Inicio:	10/01/2014 09:00:00
Fecha Fin:	20/01/2014 15:00:00
Número de Personas Citación	2
Lunes:	S
Martes:	S
Miércoles:	S
Jueves:	S
Viernes:	S
Sábado:	N
Domingo:	N

Tabla-103. Datos del Tramo

Al finalizar, pincharemos el botón “Dar de Alta”, volviendo a la página de detalle de la cita.

11.2.1.5. Creación de Excepción

Pincharemos el botón “Ver” de la fase creada y ficharemos el botón “Ver” de la ubicación creada. A continuación, pincharemos el botón “Crear Excepción” y rellenaremos el formulario con los siguientes valores:

Ubicación:	Este campo no se puede modificar (UBICACION_{USUARIO})
Fecha Inicio:	10/01/2014 11:00:00
Fecha Fin:	20/01/2014 13:00:00
Lunes:	S
Martes:	S
Miércoles:	S
Jueves:	S
Viernes:	S
Sábado:	N
Domingo:	N

Tabla-104. Datos de la Excepción

Al finalizar, pincharemos el botón “Dar de Alta”, volviendo a la página de detalle de la cita.

11.2.1.6. Creación de Citación

Para la realización de este apartado, se tiene que acceder a la opción de menú “Mis Citaciones”.

Esta opción de menú es la única que visualizan los usuarios que no tienen permisos en la aplicación y donde se muestran 2 tablas con la siguiente información:

- Mis Citaciones Vigentes: citas concretadas por el usuario y que no han sido marcadas por un gestor como “Realizadas” o “No realizadas”.
- Procesos Abiertos de Citación: citas disponibles para el usuario y para las que no existe todavía una citación.

En este punto, al usuario le debe aparecer en esta segunda tabla la fase que ha creado en los apartados anteriores (FASE_{USUARIO}). Pinchar en el botón de la columna “Crear Cita”.

Aparecerá la pantalla donde deberemos seleccionar la ubicación UBICACION_{USUARIO}.

Al pinchar sobre la ubicación, nos llevará al calendario correspondiente de esa ubicación, donde debería poder seleccionarse una cita dentro del rango de fechas marcado en el tramo creado menos las horas de las fechas marcadas en las excepciones (ver [Tabla 24](#) y [Tabla 25](#)).

Seleccionaremos la cita del día: 10/01/2014 09:00:00. Al seleccionar la fecha, el sistema nos redirige al menú “Mis Citaciones”, donde ahora nos muestra la cita seleccionada en la tabla de “Mis Citaciones Vigentes”.

11.2.2. Resolución de incidencias y tareas de gestión

Para realizar esta parte de la prueba, es importante indicar que todas las acciones se realizarán sobre la opción de menú “Gestionar Citaciones”.

11.2.2.1. Consulta de Citaciones

Pincharemos en el menú Gestionar Citaciones, y después en la pestaña “Gestión de Incidencias”.

En la caja de texto del apartado “Búsqueda de Usuario” introducimos nuestro login y seleccionamos el valor correspondiente del desplegable. A continuación pulsaremos el botón “Buscar” que nos llevará a la pantalla con la información de la citación realizada en el apartado anterior.

11.2.2.2. Realizar Reserva

Pincharemos en el menú Gestionar Citaciones, y después en la pestaña “Gestión de Incidencias”.

En el apartado “Procesos Abierto de Citación”, pinchamos en el calendario creado en los apartados anteriores; posteriormente seleccionaremos la ubicación disponible y accederemos al calendario.

Comprobamos que para la fecha (10/01/2014 09:00:00) aparece la imagen de cita disponible (Ver leyenda de la página en la parte superior del calendario) y los valores 2/1/0 indicando que hay 2 citaciones posibles, con 1 citación realizada y 0 reservas. Pinchamos el botón “Editar”.

Nos aparecerá una nueva ventana en la que se mostrará la información de nuestra citación.

En la parte inferior, en el campo “Añadir Reserva” introducimos un 1 y pinchamos el botón “Guardar”.

El programa nos devuelve a la página del calendario, pero ahora aparece el “aspa roja” indicando que ya no hay citaciones disponibles para esa hora y los valores 2/1/1 para 1 citación y 1 reserva sobre 2 posibles citaciones.

11.3. Anexo II. Manual del Usuario

En el siguiente anexo se incluye el “Manual de Usuario” disponible para la aplicación de Citas y que se entrega a cada uno de los usuarios que comienzan a trabajar con la aplicación de Citas.

En este manual se hace una presentación de los diferentes menús de la aplicación y de la operativa a realizar para configurar los calendarios o resolver las posibles incidencias.



Universidad
Carlos III de Madrid

Manual de Usuario

Aplicación Citas

11.3.2. Introducción

En este manual se va a explicar cuál es el funcionamiento de las diferentes opciones que se pueden encontrar en la aplicación de Citas.

Las funcionalidades se han clasificado a partir de los diferentes menús que se muestran en la parte superior de la aplicación:

- Mis Citas : Menú que muestra las citaciones realizadas por un usuario y aquellos procesos abiertos para su citación.
- Gestión de Citas: Menú donde se muestra las citas (de alta y baja) para su gestión y modificación.
- Gestión de Citaciones: Menú que permite controlar las citaciones realizadas por los usuarios pudiendo gestionarse a través de los submenús:
 - Gestión de Incidencias
 - Control de Asistencia
 - Gestión de Informes
 - Control de Cambios

11.3.3. Mis Citaciones

 Mis Citas

En este menú se muestran 2 tablas con la siguiente información:

Mis Citaciones Concertadas

En este apartado se muestran aquellas citaciones realizadas por el usuario y que no han sido marcadas como Realizadas o No Realizadas por un gestor (ver Gestión de Citaciones).

Fecha Citación:	Editar	Borrar	Descargar
03/07/2015 12:00:00			

Figura-30. Datos de citación concertada y acciones

El usuario podrán cambiar los datos de la cita pinchando en el botón “Editar” (siempre que la citación no se encuentre bloqueada, Ver Gestión de Citas) o borrarla pinchando el botón “Borrar” (bajo las mismas condiciones que el Editar.)



- Cita No Modificable. En caso que la citación se encuentre en el período “No Modificable”, determinado por el gestor, desaparecerán los botones Editar / Borrar y se mostrará la siguiente imagen



- Citación Bloqueada. En caso que se haya superado la fecha de la citación, la citación puede encontrarse en modo “Bloqueada”, con lo que aparecerá la siguiente imagen. Pasado el plazo de bloqueo, la citación volverá a ser editable.



- Fichero datos Citación: Pinchando en este icono el usuario se podrá descargar los datos de su citación además de los datos de contacto por si tuviera alguna incidencia que reportar.

Procesos Abiertos de Citación (citas de Alta)

En este apartado se muestran aquellos procesos abiertos sobre los cuales el usuario no ha solicitado cita . Pulsando sobre el botón “Seleccionar Cita” el usuario accederá a la pantalla para seleccionar la ubicación donde quiere realizar la citación.



Período de Inscripción:	Seleccionar Cita:
08/01/2015 - 31/12/2015 (09:00:32 - 18:00:32)	
08/01/2014 - 31/07/2015 (12:00:11 - 18:00:00)	

Figura-31. Datos de procesos de citación disponibles

Tanto al pinchar en el botón “Seleccionar Cita” como en el botón “Editar” de una existente, aparecerá la pantalla de “Ubicaciones Disponibles” donde el usuario podrá elegir la ubicación deseada.

A partir de ese momento el usuario accederá al calendario donde realizará la citación sobre la fecha deseada.

Fase: (Cita): Consulta especializada Oficina Internacional (cita PIC 2015)

Ubicación:

2.0.D11


Seleccionar Cita


Figura-32. Datos de la ubicación de una fase

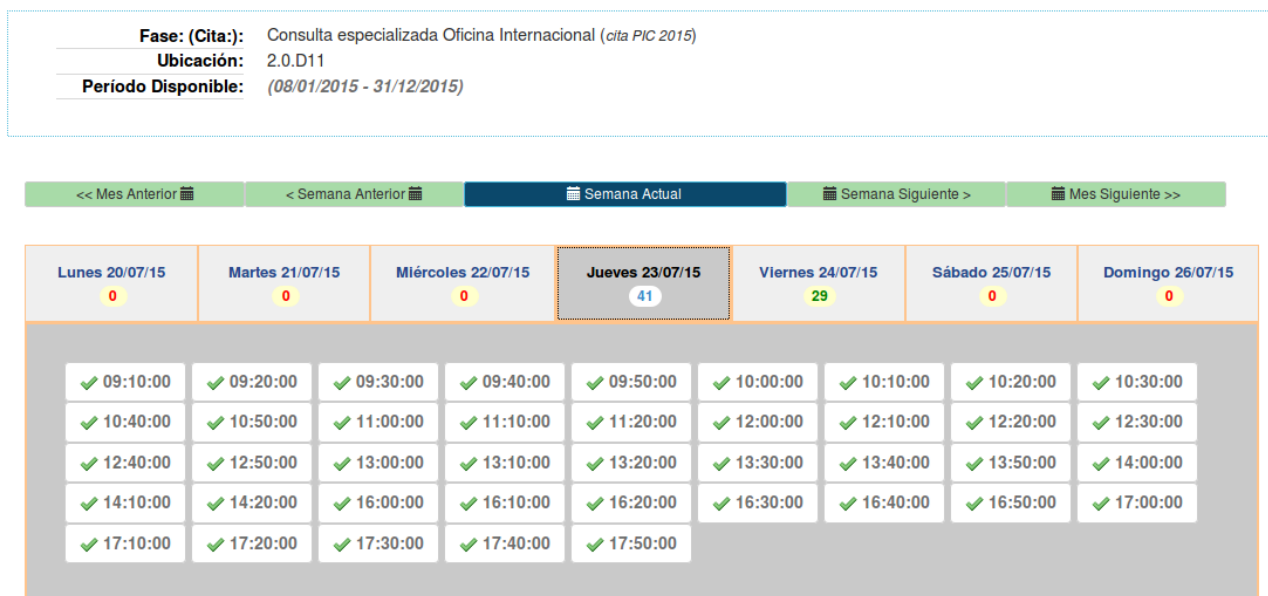


Figura-33. Datos del calendario de citación

En la imagen superior, vemos un ejemplo de calendario donde aparece la siguiente información:

- Datos Proceso Citación. Aparecen los datos del proceso en cuestión, donde se incluye las fechas que comprenden el calendario y los datos de la citación del usuario en caso que se esté modificando.
- Navegación. Menú navegación que permite moverse desde la semana mostrada tanto hacia delante como hacia atrás, a nivel de semana, meses o volver a la semana actual donde nos encontramos.
- Fechas Citación. Aparecerá una pestaña con los días de la semana en la que nos encontremos y un valor que indica el número de citaciones disponibles.

En la imagen superior se muestra que, el día 23 de Julio, existen 41 citaciones disponibles.

11.3.4. Gestión de Citas

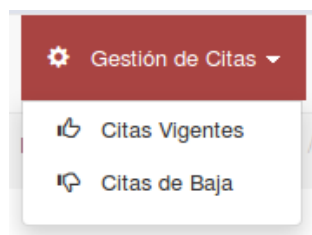


Figura-34. Menú de Gestión de Citas

[+ Crear Cita](#)
















	Buscar: <input type="text"/>
▲ Nombre:	◆ Editar ◆ Borrar ◆ Duplicar ◆
Información de carácter general de Becas MECyD	  
Consulta especializada Oficina Internacional	  
Signature Learning Agreement - Erasmus students	  
Formación sobre la nueva versión de Aula Global	  
Habilidades: inglés	  

Figura-35. Listado de citas disponibles

En este menú está localizada la funcionalidad correspondiente a la gestión de las Citas y los elementos que componen las mismas.

En la imagen superior se muestran los submenús de “Citas Vigentes” y “Citas de Baja” donde se clasifican las citas existentes según se encuentren de alta o no.

También se visualiza el botón “Crear Cita” para completar la información para una nueva Cita y el listado de las citas actuales.

Las 3 funciones existentes a nivel de Cita son:

- Editar (explicaremos a continuación)
- Borrar (solamente disponible si no hay citaciones realizadas sobre la misma).
- Duplicar, permitiendo la creación de una nueva cita a partir de la existente para solamente actualizar la información correspondiente a las fechas del nuevo proceso.

- **Crear / Editar Citas**

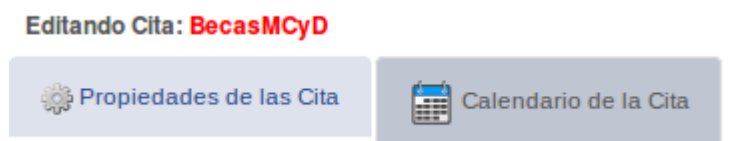


Figura-36. Pestañas de la edición de Citas

La configuración de la Cita se divide en 2 grandes apartados:

- Propiedades de las Cita
- Calendario de la Cita

Propiedades de las Cita

La información a completar en el proceso de creación o edición de la Cita se dividen entre las propias de la Cita y la información correspondiente a cada uno de los elementos que la forman:

- Código: Campo obligatorio y no repetible identificativo de la cita
- Nombre: Descripción de la cita
- Tipo de Cita: La cita esta clasificada dentro de uno de los tipos de Cita disponibles.
- Alta: Valor usado para indicar si la cita está de alta o no.
- Cita privada: El alta de una nueva citación solamente puede realizarse por parte de un gestor, nunca por parte del usuario).
- Ubicación fija: Si está marcado, las diferentes fases de una cita deberán realizarse en la misma ubicación (ej, Getafe).
- Horas bloqueo citación: Tiempo en horas durante el cuál el usuario no podrá cambiar los datos de su cita cuando está ha pasado su fecha.
- Necesita Consentimiento: Valor que indica si el usuario debe aceptar las condiciones previas a poder realizar el proceso de citación.
- Texto del Consentimiento: Información correspondiente a las condiciones que debe aceptar el usuario si quiere realizar el proceso de citación.
- Grupos : Al escribir en la caja de texto, aparecerán los diferentes grupos disponibles para poder seleccionarlos.

PROPIEDADES DE LA CITA

Código: (25)*: ⓘ

BecasMCyD

Nombre:(50)*: ⓘ

Información de carácter general de Becas MECyD

Tipo de Cita*:

Tipo de Citas de Becas

☒ Alta: ⓘ

☐ Cita Privada: (citaciones gestionadas por Gestores): ⓘ

☐ Ubicación fija: ⓘ

Horas bloqueo citación: ⓘ

☐ Necesita Consentimiento ⓘ

Texto del Consentimiento:(2000): ⓘ

Grupos (aquellos que aparecen marcados son los seleccionados) :

✕ Estudiantes: Alumnos 1 y 2 ciclo

✕ Estudiantes: Alumnos Grado

+ Todos los grupos

🗑 Ningún grupo

Figura-37. Formulario propiedades de la Cita

Datos Elementos de Cita

Fases de BecasMCyD

+ Crear Fase

Detalle	Editar	Nombre	Día Inicio (Inscripción)	Día Fin	Hora Inicio	Hora Fin	Duración (sg)	Plazo Modif. (horas)	Cita /Persona	Eliminar
Ver	Editar	Solicita Cita Sección Becas MECyD	08/01/2014	31/07/2015	12:00:11	18:00:00	1800	24	3	Borrar

Ubicaciones de Solicita cita Sección Becas MECyD

+ Crear Ubicación

Detalle	Editar	Nombre	Fase	Correo Aviso Gestores	Eliminar
Ver	Editar	8.0.20	Solicita Cita Sección Becas MECyD		

Tramos de 8.0.20 :

+ Crear Tramo

Editar	Día Inicio	Día Fin	Hora Inicio	Hora Fin	L	M	X	J	V	S	D	Nº Personas	Eliminar
Editar	08/01/2014	31/07/2015	12:00:00	14:30:00	N	S	S	S	N	N	N	1	
Editar	08/01/2014	31/07/2015	16:00:00	18:00:00	N	S	N	N	N	N	N	1	

Excepciones de 8.0.20

+ Crear Excepción

Editar	Día Inicio	Día Fin	Hora Inicio	Hora Fin	L	M	X	J	V	S	D	Eliminar
No records found.												

Figura-38. Vista de elementos de una cita

El elemento Cita está formado por los siguientes subelementos:

- Fase: División lógica de sucesivas etapas que componen la cita.
- Ubicación: Localización física donde se realiza la fase.
- Tramo : Rango de fechas que determinan el calendario de citación que visualizarán los usuarios.
- Excepción : Rango de fechas que determinan las fechas del calendario de citación que NO están disponibles para los usuarios (mostradas en color morado).

- **Gestión de Fases**

Fases de RECONOCIMIENTO UC3M 2013

Crear Fase

Detalle	Editar	Nombre	Inicio Inscripción ▲	Fin Inscripción	Duración (sg)	Plazo Modificación (horas)	Máx. Cita /Persona	Eliminar
Ver	Editar	FASE (ANÁLISIS)	30/01/2013 09:00:00	15/03/2013 14:00:00	150	48	1	
Ver	Editar	FASE (RECONOCIMIENTO)	30/01/2013 09:00:00	24/05/2013 14:00:00	900	48	1	

Figura-39. Vista detalle de una fase

Los datos a completar para crear una fase son:

- Nombre: Texto Descriptivo
- Inicio Inscripción: Fecha a partir de la cuál aparecerá en “Procesos Abiertos de Citación” del menú Mis Citaciones la cita.
- Fin Inscripción: Fecha a partir de la cuál desaparecerá de “Procesos Abiertos de Citación” del menú Mis Citaciones la cita.
- Duración (sg): Tiempo en segundo que dura el proceso de citación. Este valor es fijo para todas las ubicaciones, tramos y excepciones.
- **NOTA**: El tiempo de los períodos determinados en los tramos y las excepciones deberá ser proporcional al valor aquí indicado.
- Máx. Cita / Persona: Número máximo de citaciones que un usuario puede coger para dicha fase (existen procesos en los cuales los usuarios pueden apuntarse varias veces).

Para modificar los datos de la fase hay que pinchar el botón “Editar”.

Para visualizar las ubicaciones en que está dividida una fase hay que pinchar el botón “Ver”.

Para borrar una fase hay que pinchar en el botón “Borrar”.

NOTA: El borrado de una fase implica el borrado de sus elementos constituyentes (ubicación, tramos y excepciones).

- *Gestión de Ubicaciones*



<div>  Ubicaciones de 2ª FASE (RECONOCIMIENTO) </div> <div> <div>+ Crear Ubicación</div> </div>					
Detalle	Editar	Nombre	Fase	Correo Aviso Gestores	Eliminar
Ver	Editar	COLMENAREJO	2ª FASE (RECONOCIMIENTO)		
Ver	Editar	GETAFE	2ª FASE (RECONOCIMIENTO)		
Ver	Editar	LEGANÉS	2ª FASE (RECONOCIMIENTO)		

Figura-40. Vista detalle de una ubicación

Los datos a completar para crear una ubicación son:

- Nombre: Texto Descriptivo
- Fase: Fase a la que pertenece.
- Ubicación Identidad: Campo que conecta con las ubicaciones disponibles en la aplicación de Identidad (funcionalidad no disponible).
- Correo Aviso Gestores: Se incluirá la posibilidad de recibir un correo a la cuenta que se especifique en este campo por cada una de las citas que se realicen.

Para modificar los datos de la ubicación hay que pinchar el botón “Editar”.

Para visualizar los tramos y excepciones en que está dividida una ubicación hay que pinchar el botón “Ver”.

Para borrar una ubicación hay que pinchar en el botón “Borrar”.

NOTA: El borrado de una ubicación implica el borrado de sus elementos constituyentes (tramos y excepciones).

- *Gestión de Tramos*

Tramos de GETAFE :

+ Crear Tramo

Editar	Día Inicio	Día Fin	Hora Inicio	Hora Fin	L	M	X	J	V	S	D	Nº Personas	Eliminar
Editar	02/03/2015	13/04/2015	09:00:00	15:00:00	S	S	S	S	S	N	N	1	

Figura-41. Vista detalle de un tramo

Los datos a completar para crear una tramo (fechas reales en las que se puede citar el usuario) son:

- Fecha Inicio: Fecha inicio de las citaciones.
- Fecha Fin: Fecha final de las citaciones.
- L,M,X,J,V,S,D: Valor "S" o "N" indicativo si en el día correspondiente se desarrolla la citación.
- Nº Personas: Número de personas que para esa fecha pueden citarse.

NOTA: Recordamos que el período comprendido entre la Fecha Inicio y la Fecha Fin tienen que ser proporcionales al valor determinado en la fase en segundos para la duración de la citación.

En este ejemplo, desde las 11:00 a las 14:00 se crearían:

$(3 \text{ horas} * 60 \text{ minutos/hora} * 60 \text{ segundos/minuto}) / 150 \text{ segundos/citación} = 72 \text{ fechas disponibles por cada día de la semana marcado con 'S'}$.

- *Gestión de Excepciones*

Excepciones de GETAFE												
+ Crear Excepción												
Editar	Día Inicio	Día Fin	Hora Inicio	Hora Fin	L	M	X	J	V	S	D	Eliminar
Editar	19/03/2015	19/03/2015	09:00:00	15:00:00	S	S	S	S	S	N	N	
Editar	30/03/2015	03/04/2015	09:00:00	15:00:00	S	S	S	S	S	N	N	

Figura-42. Vista detalle de una excepción

Los datos a completar para crear una excepción (fechas reales en las que NO se puede citar el usuario) son:

- Fecha Inicio: Fecha inicio de la excepción.
- Fecha Fin: Fecha final de la excepción.
- L,M,X,J,V,S,D: Valor "S" o "N" indicativo si en el día correspondiente se desarrolla la excepción.

NOTA: Recordamos que el período comprendido entre la Fecha Inicio y la Fecha Fin tienen que ser proporcionales al valor determinado en la fase en segundos para la duración de la citación.

11.3.5. Gestión de Citaciones



Figura-43. Vista menú Citaciones

En este apartado se describen las funciones que los gestores pueden realizar siempre orientadas las citaciones de los usuarios (realizadas o no):

- Gestión de Incidencias: Altas / Bajas /Modificaciones de las citaciones de usuarios
- Control de Asistencia: Se indicará la realización o no por parte del usuario de la citación concertada.
- Gestión de Informes: Acceso a la aplicación corporativa de informes para la obtención de los listados personalizados de asistencia a cada una de las fases de una cita.
- Control de Cambios: Acceso a la información de auditoría de una cita donde se mostrará las fechas y usuarios que han realizado alguna acción sobre la citación (alta, modificación y baja).

- *Gestión de Incidencias*

Búsqueda de Usuario:

(Búsqueda exacta por login) - (Búsqueda por Apellidos) - Resultados limitados a 30 coincidencias

Procesos Abiertos de Citación (citas de Alta):

Buscar:

Cita:	▲ Fecha Inicio Inscripción:	◆ Fecha Fin Inscripción:	◆ Acciones
Consulta especializada Oficina Internacional	08/01/2015 09:00:32	31/12/2015 18:00:32	
Solicita cita Sección Becas MECyD	08/01/2014 12:00:11	31/07/2015 18:00:00	

Figura-44. Vista gestión de incidencias

Al acceder a este submenú podemos resolver incidencias por dos vías:

Buscar a un usuario y acceder a sus citaciones o procesos abiertos para realizar las gestiones en su nombre (estos cambios serán visualizados a través del submenú “Control de Cambios”).

Se recomienda la búsqueda a nivel de login ya que al ser una búsqueda que se realiza por varios campos, y como se indica en el enunciado de la búsqueda, solamente se mostrarán 30 coincidencias sobre el criterio a buscar.

Acceder al calendario de una fase (seleccionando la ubicación correspondiente) y a partir de ese momento poder comprobar el estado de las diferentes fechas que conforman el mismo y poder realizar diferentes acciones que pasamos a enumerar.

Al llegar a la vista de calendario nos encontramos que los elementos que se presentan difieren de los de la vista de usuario:

Seleccionar Vista Listado: presenta las citaciones y reservas (ahora describiremos este término) dentro del calendario

Navegación: misma barra de navegación que en la vista de usuario.

Información de la celda: Además de indicar si la fecha está disponible, se incluye la información correspondiente a:

Máximo número de citaciones aceptables: Este valor es la suma del número de personas que se pueden citar en esa fecha (sumando los datos de cada uno de los tramos que compartan ese valor de fecha).

Número de citaciones realizadas: Sumatorio de todas las personas citadas para esa fecha.

Número de reservas: Número de citaciones posibles reservadas por el gestor para su posterior asignación (dependiendo las necesidades de cada servicio).

Botón “Editar”: Permite ver el detalle de cada una de estas magnitudes llegando al detalle de qué persona es la citada y pudiendo crear / borrar / asignar reservas a usuarios.

[<< Mes Anterior](#)
[< Semana Anterior](#)
[Semana Actual](#)
[Semana Siguiente >](#)
[Mes Siguiente >>](#)

Lunes 05/01/15	Martes 06/01/15	Miércoles 07/01/15	Jueves 08/01/15	Viernes 09/01/15	Sábado 10/01/15	Domingo 11/01/15		
0	0	0	29	27	0	0		
✓ 09:10:00 1 - 0 - 0	✓ 09:20:00 1 - 0 - 0	✓ 09:30:00 1 - 0 - 0	✓ 09:40:00 1 - 0 - 0	✓ 09:50:00 1 - 0 - 0	✓ 10:00:00 1 - 0 - 0	✓ 10:10:00 1 - 0 - 0	✓ 10:20:00 1 - 0 - 0	✓ 10:30:00 1 - 0 - 0
✓ 10:40:00 1 - 0 - 0	✓ 10:50:00 1 - 0 - 0	✓ 11:00:00 1 - 0 - 0	✓ 11:10:00 1 - 0 - 0	✓ 11:20:00 1 - 0 - 0	✓ 12:00:00 1 - 0 - 0	✓ 12:10:00 1 - 0 - 0	✓ 12:20:00 1 - 0 - 0	✓ 12:30:00 1 - 0 - 0
✓ 12:40:00 1 - 0 - 0	✓ 12:50:00 1 - 0 - 0	✓ 13:00:00 1 - 0 - 0	✓ 13:10:00 1 - 0 - 0	✓ 13:20:00 1 - 0 - 0	✓ 13:30:00 1 - 0 - 0	✓ 13:40:00 1 - 0 - 0	✓ 13:50:00 1 - 0 - 0	✓ 14:00:00 1 - 0 - 0
✓ 14:10:00 1 - 0 - 0	✓ 14:20:00 1 - 0 - 0							

Figura-45. Vista calendario de citación

En la vista listado, se puede editar y borrar las citas de los usuarios.

Donde es posible volver a la vista calendario con el botón resaltado en la imagen anterior.























Leyenda del Calendario Gestor  Vista Calendario				
Mostrar <input type="text" value="10"/> registros	Buscar: <input type="text"/>			
Fecha:	Nombre:	Asistencia:	Editar:	Borrar:
09/01/2015 09:10:00	VALCABADO PERAL, JAVIER			
09/01/2015 09:20:00	MARQUEZ COLAS, MARIA CRISTINA			
13/01/2015 12:00:00	VARILLAS ALVAREZ, ALVARO			
09/02/2015 10:20:00	MALAGON JIMENEZ, JAVIER			
11/02/2015 17:30:00	LUCENA CABELLO, MANUEL			
17/02/2015 14:20:00	TORO CLAVIJO, CARLOS DANIEL			
23/02/2015 11:20:00	MOLINER FARJAS, GUILLERMO			
09/03/2015 11:00:00	CUESTA HIERRO, HELENA			
23/03/2015 12:00:00	LEAL MUÑOZ, EVA MARÍA			
23/03/2015 12:50:00	MARIN JIMENEZ, SERGIO			

Figura-46. Vista listado de citas por ubicación



Pinchando en el botón “Editar” podemos borrar citas de usuario, crear reservar y asignarlas a usuarios. Las reservas también pueden ser borradas.

Citaciones:

Usuario:	Ubicación:	Fecha Citación:	Acciones:
	GETAFE	08/03/2013 08:07:30	

GESTIÓN DE CITACIONES

Reservas: 1

Ubicación:	Fecha Citación:	Usuario:	Acciones:
GETAFE	08/03/2013 08:07:30	<div>ballesteros sanchez</div>	 

GESTIÓN DE RESERVAS

Nuevas Reservas:

Añadir Reservas:

Guardar

NOTA: Le recordamos que depende del número de reservas que realice puede hacer que ningún usuario pueda acceder a este horario.

Figura-47. Vista gestión de reservas

- **Control de Asistencia**

A través del siguiente formulario, se puede acceder al listado de usuarios citados par un rango de fechas dado.

Inicio / Gestión de Citaciones / **Control de Asistencia**

Cita*: Ninguno

Fase: Ninguno

Ubicación: Ninguno

Fecha Desde: Fecha Hasta:

Estado Citación: Todas

Buscar

Figura-48. Vista formulario Control de Asistencia

Donde se mostrará el listado de los usuarios, pudiendo el gestor marcar cada una de las citaciones con el resultado final de la misma (Sí, No, No marcada), siendo éste último el valor por defecto.

Al finalizar los cambios el gestor pulsará el botón Actualizar (no mostrado).

Resultado de la consulta:

Cita: BecasMCyD
 Fase: Solicita cita Sección Becas MECyD
 Ubicación: 8.0.20
 Fecha Desde:
 Fecha Hasta:
 Estado: Realizada

Las citas de fechas futuras no podrán ser seleccionadas.

Fecha Citación:	Fase:	Ubicación:	Usuario:	Si	No	???	Observaciones:
				Todas	Todas	Todas	
19/11/2013 13:30:00	Solicita cita Sección Becas MECyD	8.0.20	BERMEJO ABELLAN, LAURA	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
19/11/2013 16:00:00	Solicita cita Sección Becas MECyD	8.0.20	AMARAL RAMALHO, GLEIDE	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Figura-49. Vista informe Control de Asistencia

- **Gestión de Informes**

Desde esta pantalla se accederá a la aplicación de gestión de informes donde se podrán obtener los datos finales personalizados según las necesidades de cada servicio.

- **Control de Cambios**

A través del siguiente formulario, se puede acceder al listado de citas para conocer los datos de auditoría.

Inicio / Gestión de Citaciones / **Control de Cambios**

Cita*: Ninguno

Fase: Ninguno

Ubicación: Ninguno

Fecha Desde: Fecha Hasta:

Tipo de Acción: Todas

Buscar

Figura-50. Vista informe Control de Cambios

En el listado resultante, se puede comprobar como una cita ha sido creada, modificada y borrada indicando los usuarios que han realizado dicha acción.